INTRODUCERE

ÎN

ŞTIINŢELE FIZICO-NATURALE

Pentru clasa I-a Secundară

DE



V. C. BUŢUREANU
Doctor în Ştiinţĭ de la facultatea din Paris, Profesor la Liceŭ.

EDIŢIA a IV-a
revăzută şi adausă cu 163 figurĭ în text.



IAŞĬ
EDITURA LIBRARIEI NOUA P. ILIESCU & D. GROSSU
1897

Preţul 2 lei.

INTRODUCERE

ÎN

ŞTIINŢELE FIZICO-NATURALE

Pentru clasa I-a Secundară

DE

V. C. BUŢUREANU
Doctor în Ştiinţĭ de la facultatea din Paris, Profesor la Liceŭ.

EDIŢIA a IV-a
revăzută şi adausă cu 163 figurĭ în text.



IAŞĬ
EDITURA LIBRARIEI NOUA P. ILIESCU & D. GROSSU
1897

IAŞI.—TIPOGRAFIA «DACIA».

Prefaţă la ediţia IV.

Cu ediţia a IV-a, editarea acesteĭ cărţĭ a trecut în comptul D-lor Iliescu & Grossu cunoscuţiĭ librarĭ din localitate ;—în aceste nouĕ condiţiunĭ, D-niĭ editorĭ voind a face toate sacrificiile pentru ca această carte să se menţină în curent cu ultimele cererĭ didactice, s'au întrodus oare care modificărĭ şi maĭ ales adausurĭ, atît ca text cît şi ca figurĭ, — Cred că în acest mod ne vom aproprie cît maĭ mult de realizarea scopuluĭ ce ne-am propus cînd am prelucrat această carte: înţelegerea noţiunelor stiinţifice generale pe care trebue să le capete orĭ ce elev din anul întăiŭal învĕţămêntuluĭ secundar.— De alt-feliu, încurajarea ce am primit din partea D-lor profesorĭ respectivĭ, care ne-a pus în posiţiune de a ajunge aşa curînd la a IV-a ediţie, ne face a crede că am pornit pe drumul drept, şi a spera că şi în viitor vom fi tot aşa de bine primiţĭ, noĭ dîndu-ne toate silinţele pentru a merita şi maĭ departe aceeaşĭ încredere din partea cetitorilor.

Iaşĭ 15 August 1897.

AUTORUL

TABLA DE MATERIE

Pag.

Definiţiuni 1
Materie, corpurĭ simple şi compuse. . . . 2
Fenomene 4
Diviziunea ştiinţelor fizico-naturale 5
Noţiuni de Fizică. Generalităţĭ, Proprietăţile generale a corpurilor. 6
Coheziune, afinitate, corpurĭ simple şi compuse 10
Proprietăţile particulare 11
Gravitate. Verticală, orizontală 13
Atmosfera, presiunea atmosferică 17
Barometru 18
Căldura. Dilataţie, termometre 22
Topire, disoluţie, solidificare, ferbere . . . 27
Vaporĭ saturaţĭ şi nesaturaţĭ 32
Vinturĭ. 35
Negure, nourĭ, ploaie, ninsoare, rouă . . . 38
Lumina. Corpurĭ luminoase, transparente . 43
Reflexiune 48
Refracţiune 49
Descompunerea lumineĭ. 51
Sunet. Mişcare vibrătoare, propagare . . . 54
Gama, tuburĭ sunătoare, ecoŭ 58
Electricitate. Electricitate Statică 60
Pendul electric 62
Electrizare prin influenţă 64
Electrofor 68
Electricitate atmosferică 70
Electricitatea dinamică 76

Pag.
Pila luĭ Volta . . . . . , ... 77
Electro-magnet 79
Magnetism 79
Atragerĭ și respingerĭ 82
Metode de magnetizare 83
Noțiunĭ de chimie. Generalitățĭ. . . . 86
Metaloiziĭ. Oxigenul și hidrogenul 88
Apa și elementele eĭ 89
Sulfurele . , ... 91
Cărbunele 92
Azotul . . . . , ... 95
Metalele; sodiul, argintul 97
Calciul 99
Ferul . . . . , . . . 101
Zincul 102
Aurul, Plumbul, Platina 103
Compușĭ organicĭ 103
Noțiunĭ de Mineralogie. Sisteme cristaline 106
Cvarțul. Corindonul 107
Blenda, Pirita, Calcopirita 109
Galena, Grenatele etc. . . . . . . , . . . 109
Noțiunĭ de Geologie 111
Stîncĭ, Stratificație 112
Cutremure de pămînt. . . . . . - . . . 114
Vulcaniĭ 117
Mișcările apeĭ . . . . , . . . 117
Ghețariĭ 118
Terenurĭ . . , ... 120
Noțiunĭ de Zoologie 129
Digestiunea 130
Circulațiunea 133
Respirațiunea . . . . , 135
Sistemul nervos . . . . , ... 135
Scheletul . . . . , 138
Senzurile . . . . , 138
Clasificațiune. 140
Noțiunĭ de Botanică. Trunchiŭ, Rădăcina . 159

	Pag.
Frunze	161
Florĭ	162
Clasificaţiune.	165
Noţiunĭ de Cosmografie. Generalităţĭ .	180
Stele	186
Sistem solar	189
Pămîntul: probe despre rotunzimea luĭ . .	190
Liniĭ închipuite la suprafaţa pămîntuluĭ . .	193
Soarele.	196
Mişcările pămîntuluĭ, mişcarea de rotaţiune .	199
Mişcare de translaţiune..	201
Ziua şi noaptea, neegalitatea lor.	205
Anotimpurĭ şi climate. -	209
Luna	212
Fazele luneĭ	214
Eclipse, Eclipse de lună.	217
Eclipse de soare	219
Planete	221
Cometĭ	227

INTRODUCERE

în

Ştiinţele Fizico-Naturale

Definiţiunĭ

Omul, trăind în lume, vine continuu în contact cu tot ceia ce'l încunjoară şi, prin urmare, este în stare să constate că în afară de el există încă *ceva*; el îşĭ poate da samă de existenţa aceluĭ ceva prin ajutorul simţurilor; constată că acel ceva are formă variată, culoare, tărie, cu un cuvînt însuşirĭ deosebite. Felul creştereĭ omuluĭ este aşa în cît, dacă constată că ceva există, caută să se asigure dacă acel ceva nu poate fi recunoscut în maĭ multe felurĭ, prin maĭ multe însuşirĭ; de aicĭ urmează că, în mintea noastră ideia despre ceva este întovărăşită de ideile diferite despre forma, culoarea saŭ alte însuşirĭ ale luĭ, încît de multe orĭ confundăm pe acel ceva cu însuşirile sale.

Acel *ceva* despre care am vorbit până acuma poartă numele de *materie.* Impreună cu cea maĭ mare parte din autoriĭ cariĭ au definit materia vom zice: *materia e tot ceia ce există.* Dar ar putea să ne spună cineva că:

roşaţa sau verdeaţa există şi cu toate aceste nu sunt materie. La aceasta putem respunde: nu că roşaţa sau verdeaţa sunt materie, dar însuşirĭ de a materieĭ, şi după cum am zis maĭ sus, cele maĭ de multe orĭ nu ne asigurăm despre existenţa materieĭ, de cît numaĭ după existenţa unor însuşirĭ a eĭ. Aşa: ne asigurăm că unde-va există un corp colorat în roş numaĭ dacă vedem culoarea sa roşie, sau, suntem sigurĭ că există undeva un clopot numaĭ cînd auzim sunetul produs de el, fără ca să'ĭ vedem forma sau să mergem să'l pipăim sau să analizăm compoziţia sa.

Dar materia care ne încunjoară nu e continuă: ea e împărţită în părţĭ maĭ micĭ sau mai marĭ, cărora le dăm numele de *corpurĭ*, aşa în cît putem zice că: *corpul este o parte mărginită din materie.*

Sunt unele corpurĭ din care, prin toate mijloacele de care dispunem astă-zĭ, nu putem scoate de cît un singur feliŭ de materie: acestor corpurĭ se dă numele de *corpurĭ simple* sau *elemente*. Tuturor celorlalte din care putem scoate maĭ multe felurĭ de materie le dăm numele de *corpurĭ compuse*.

Tot prin simţurile noastre constatăm că, corpurile ce ne încunjoară nu'şĭ păstrează tot de-a-una forma, culoarea, locul ce ocupă, ba chiar nicĭ constituţia. Aşa: să luăm cel intăĭ exemplu ce ni se prezintă: corpul nostru nu stă nemişcat, poate lua forme deosebite, după lucrarea ce are a face. Ochiĭ noştriĭ văd o piatră pe pămînt; corpul nostru se poate ple-

ca, aşa ca să putem lua cu mîna acea piatră, şi apoĭ rădicîndu-ne în poziţia de maĭ înainte, să rădicăm şi piatra: şi apoĭ putem lăsa din mînă piatra care va căde pe pămînt, aşa că, atît corpul nostru cît şi piatra aŭ putut reveni la poziţiunea de maĭ înainte. Cu toate aceste, s'a petrecut o schimbare în starea de a fi a corpuluĭ nostru şi a pietreĭ; însă această schimbare a fost trecĕtoare; atît corpul nostru cît şi piatra aŭ remas aceiaşĭ şi după schimbare ca şi înainte de ea. Dar se poate întîmpla ca piatra căzînd să se sfarme: forma eĭ nu maĭ e aceiaşĭ: schimbarea produsă nu maĭ e trecătoare, dar rĕmîne. De asemenea cînd luăm o vargă de cositor şi o îndoim, forma eĭ se schimbă; dacă o apropiem de foc, ea maĭ întâĭ se încălzeşte şi apoĭ se topeşte; dar noĭ o putem preface din noŭ în vargă cum era la început, turnînd'o în o formă.

Tot aşa dacă luăm o vargă de fer şi o îndoim, ea 'şĭ schimbă forma; dar noĭ putem să'ĭ dăm forma de maĭ înainte desdoind-o. Să o lăsăm însă în aer umed; vom vede că se acopere cu o pulbere roşie, pe care o numim rugină.

Se dă numele de *fenomene*, schimbărilor ce am văzut că se petrec în corpurĭ.

Din exemplele de maĭ sus putem constata că: unele fenomene nu schimbă de cît forma exterioară a corpurilor sau starea lor de a fi; aşa sunt: căderea pietreĭ, îndoirea, încălzirea sau topirea vergeĭ de cositor, căcĭ atît piatra cît şi cositorul aŭ remas aceiaşĭ în constituţia

lor. Unor asemene fenomene s'a dat numele de *fenomene fizice.*

Nu tot acelaş lucru se întîmplă cînd ferul rugineşte: nu numaĭ forma şi culoarea sa se schimbă, dar chiar constituţia. Rugina nu maĭ este fer, dar fer unit cu alte corpurĭ. De aseminea. cînd lemnul arde, dă naştere la fum şi alte producte ce se duc în aer, şi lasă o mică cantitate de cenuşă. Lemnul arzînd nu numaĭ că şi-a schimbat forma, dar şi constituţia; cenuşa ce a remas reprezintă lemnul din care s'aŭ separat, prin acţiunea căldureĭ, corpurile ce s'aŭ dus în aer. Aceste fenomene s'aŭ numit *fenomene chimice.*

Dacă observăm modul produchereĭ acestor fenomene, vedem că ele sunt rezultatul lucrăriĭ unor *puterĭ* asupra materieĭ, aşa că putem zice şi că: *fenomenele sunt efectele produse de nişte cauze numite puterĭ.* Cercetările făcute până acum în ştiinţă aŭ arătat că, atît fenomenele fizice cît şi fenomenile chimice sunt rezultatul lucrăriĭ unora şi aceloraşĭ puterĭ, aşa că nu putem distinge puterĭ fizice şi puterĭ chimice: toate puterile sunt fizice, numaĭ efectele lor asupra materieĭ pot fi fizice saŭ chimice, după cum am vĕzut maĭ sus.

Din cauză că fenomenele sunt de două felurĭ, de aceia şi ştiinţele ce se ocupă cu studiul lor sunt deosebite. Se numeşte *Fizică* ştiinţa ce se ocupă cu studiul fenomenelor ce am numit fizice. Iar *Chimia* are ca obiect studiul fenomenelor chimice.

In afară de cunoştinţele date de Fizică şi

Chimie maĭ avem nevoe de cunoscut şi forma exterioară, culoarea, starea de a fi, cu un cuvînt caracterele și calitățile tuturor corpurilor ce ne încunjoară. Pentru aceasta maĭ întăĭ trebue să observăm că, toate corpurile se pot împărți în două clase: Corpurĭ care trăesc şi corpurĭ care nu trăesc. Aceste din urmă se numesc *minerale* şi cu studiul lor se ocupă *Mineralogia* şi *Geologia*. Iar corpurile care trăesc pot fi separate în: *Animale* care trăesc și se mișcă de sine, şi *Vegetale* care de şi trăesc însă nu se pot mişca de sine. Cu studiul animalelor se ocupă *Zoologia* iar cu acel al vegetalelor se ocupă *Botanica*. In fine maĭ avem să ne ocupăm şi cu studiul celorlalte corpurĭ cereştĭ, în afară de pămîntul pe care trăim: acest studiu formează obiectul *Cosmografieĭ*. Toate aceste ştiințĭ formează la un loc grupa *Ştiinţelor Fizico-Naturale*.

Este evident că în primul loc trebue să ne ocupăm cu noțiunile date de Fizică și Chimie, de oare ce ele se aplică la toate corpurile, după care apoĭ cu maĭ mult profit ne vom putea ocupa și cu noțiunile date de cele-lalte științĭ enumerate maĭ sus.

NOȚIUNI DE FISICĂ

GENERALITĂȚI

Condițiunea esențială a existenței materieĭ și prin urmare a corpurilor este, ca ele să ocupe un loc în spațiu. Ne putem da samă despre necesitatea acesteĭ condițiunĭ, observînd cea ce se petrece în fie-care zi înaintea noastră: ca să așezăm niște mobile în o odaie, trebue maĭ întăĭ să vedem dacă *ele aŭ loc*, cum se zice în vorba ordinară: ca să întroducem un țeruș de lemn în pămînt, trebue să'l batem cu un ciocan și, dacă 'l scoatem din pămînt, rămîne *locul luĭ*. Cînd o persoană stă pe un scaun, care fusese ocupat maĭ înainte de altă persoană, se zice că stă *în locul eĭ*, și altele.

Loculuĭ ocupat de orĭ ce corp, se dă numele de *Volum*. La suprafața pămîntuluĭ corpurile staŭ în aer; dar și corpurile care sunt în afară de pămînt trebue să ocupe un loc: și fiind că materia și prin urmare corpurile, sunt fără sfîrșit, locul ce ele ocupă trebue să fie de asemenea fără sfîrșit. Acestuĭ loc fără de sfîrșit s'a dat numele de *spațiu*. Adese-orĭ se întrebuințază cuvîntul spațiu pentru volum; așa se zise: orĭ ce corp ocupă un loc în spațiu, și: spațiul ocupat de un corp.

Diferitele corpurĭ din natură pot fi deosebite unele de altele, după modul cum ele ne impresionează simțurile: este ușor de vĕzut că pentru a deosebi corpurile, trebue ca, modul lor de a impresiona simțurile noastre, să fie deosebit, căcĭ în caz contrar am confunda toate corpurile. Am zis însă de la început că, aceasta constitue *însușirele* corpurilor, căror se maĭ dă numele de *proprietățĭ*. Aceste însușirĭ saŭ proprietățĭ sunt de 2 felurĭ: unele care se găsesc la toate corpurile și se numesc pentru aceia *proprietățĭ generale ale corpurilor*, iar altele care depind de la starea lor și se numesc *proprietățĭ particulare*. Vom studia acum pe cele generale, iar pe cele particulare mai tărziŭ.

Cea întăĭ proprietate generală a materieĭ este *intinderea*. Am vĕzut că corpurile ca să existe trebue să ocupe un loc în spațiŭ. Această proprietate se numește întindere: decĭ orĭ ce corp trebue să aibă un volum. Aicĭ însă trebue să facem o observație: în Geometrie se vorbește despre treĭ felurĭ de figurĭ: *Solide, suprafețe* și *liniĭ* și se admite: că solidele aŭ treĭ dimensiunĭ: lungime, lățime și înălțime; suprafețele două dimensiunĭ: lungime și lățime, iar cele de al treilea, liniele ca avînd numaĭ o dimensiune, lungimea: pe lîngă aceasta se maĭ consideră și *punctul* ca fără dimensiunĭ. Conform însă proprietățiĭ întindereĭ, nu putem admite definiția celor două din urmă felurĭ de figurĭ. cu atît maĭ mult a punctuluĭ. In realitate lucrurile se înțeleg astfeliŭ: la solide cele treĭ dimensiunĭ sunt măsurabile: la suprafețe două

dimensiunĭ sunt măsurabile iar a treia este neglijabilă: în fine la liniĭ nu se consideră de cît o singură dimensiune măsurabilă; în ceia ce priveşte punctul, el e o simplă închipuire.

Inpentrabilitatea este proprietatea în virtutea căreia două corpurĭ nu pot ocupa acelaş loc în acelaş timp. Această proprietate e o consecvenţă imediată a proprietăţiĭ precedente. Cu toate aceste sunt cazurĭ în care s'ar păre că această proprietate nu se aplică. Aşa, cînd batem un cuiŭ în părete saŭ într'un lemn, s'ar păre că şi materia cuiuluĭ şi a lemnuluĭ ocupă acelaş loc în acelaş timp: cu toate aceste e de ajuns de a scoate cuiul din lemn spre a constata *locul lui*, fără ca materia lemnuluĭ să poată ocupa din noŭ spaţiul ce ocupa înainte de a bate cuiul: pentru ca cuiul să poată întra în lemn a trebuit să dee într'o parte firele lemnuluĭ, *sa-şĭ facă loc*, cum se zice în vorba curentă.

O altă proprietate generală a materieĭ este *divizibilitatea*, în virtutea căreia putem împărţi un corp în părţĭ din ce în ce maĭ micĭ. Această proprietate poate fi considerată din două puncte de vedere: ideal şi practic. Din punct de vedere ideal, divizibilitatea merge pănă la infinit, căcĭ nimic nu ne sileşte a ne opri într'un loc: o parte de materie orĭ cît de mică să fie, maĭ poate fi împărţită în două părţĭ, care la rîndul lor se pot împărţi şi aşa maĭ departe. Din punct de vedere practic, divizibilitatea are o limită, căcĭ trebue să admitem: *cea maĭ mică cantitate de materie ce exista*, fără de care con-

travenim proprietăţiĭ întindereĭ materieĭ. S'a dat numele de *moleculă* celeĭ maĭ micĭ cantităţĭ de materie ce poate exista, saŭ, ultimeĭ diviziunĭ în care putem reduce corpurile.

Dacă considerăm o moleculă a unuĭ corp compus, aceasta trebue să conţină două sau maĭ multe felurĭ de materie după natura corpuluĭ considerat. S'a dat numele de *atom*, celeĭ maĭ micĭ cantităţĭ de materie simplă ce întră în constituţia uneĭ molecule. Prin urmare, vom putea vorbi despre o moleculă de corp simplu saŭ compus, dar nu vom putea zice nicĭ odată, că există un atom de corp compus. Trebue cu toate acestea să o spunem de pe acum, că chimia ne arată, că majoritatea corpurilor simple aŭ molecula compusă din doĭ saŭ maĭ mulţĭ atomĭ, dar că există şi corpurĭ simple a căror moleculă e compusă din un singur atom aşa că molecula se confundă cu atomul.

Nu se ştie care e forma moleculelor, dar se admite că ea este sferică, aşa că, moleculele corpurilor nu se ating în toate punctele, dar rămîn spaţiĭ libere între ele numite: *spaţiĭ inter-moleculare*. Existenţa acestor spaţiĭ se poate proba prin faptul, că corpurile 'şĭ micşurează volumul cînd sunt supuse la apăsare, ceia ce nu ar trebui să se întîmple, dacă spaţiile inter-moleculare nu ar exista: de asemenea prin încălzire corpurile 'şi măresc volumul, fiind că spaţiele intermoleculare se măresc.

Pentru ca moleculele să poată forma corpurile trebue ca ele să fie unite prin o putere: se admite că, între moleculele tuturor corpu-

rilor există două puteri: una numită *putere de atracţiune* care tinde a le apropia, şi alta numită *putere de respingere* care tinde a le îndeparta.

Se dă numele special de *coheziune*, puterei care ţine reunite moleculele corpurilor unele cu altele: iar sub numele de *afinitate* se înţelege puterea care reuneşte atomii într'o moleculă.

Dacă observăm corpurile vedem că ele se pot prezenta sub trei stări: unele precum lemnul, ferul, piatra etc. aŭ formă şi volum constant, cîtă vreme se află în aceleaşi condiţii, şi, pentru a le reduce în bucăţi, trebue să întrebuinţăm o forţă considerabilă: acestora s'a dat numele de *corpuri solide*. Se admite că, în corpurile solide, puterea de atragere între molecule e mai mare de cît cea de respingere şi din această cauză trebue să întrebuinţăm o putere pentru a le rupe în bucăţi, căci trebue să învingem acea putere de atragere.

Alte corpuri precum: apa, alcoolul etc. aŭ volum constant, dar forma lor depinde de acea a vasului în care trebue să le punem pentru a le conserva: moleculele acestor corpuri sunt libere, aşa că se pot mişca cu multă uşurinţă în toate direcţiunile, adică pot curge, din care cauză se numesc *licide*. In aceste corpuri puterea de atragere şi cu cea de respingere sunt aproape egale.

In fine sunt *gazurile*, corpuri fără formă şi volum constant, în care moleculele se îndepărtează una de alta, aşa ca ele pot ocupa spaţii din ce în ce mai mari. Este uşor de vĕzut că, la

gazurĭ moleculele în loc să se atragă. se resping, prin urmare coheziunea lipseşte.

— Acum după ce am definit cele treĭ stărĭ a corpurilor, să vedem cîte-va din proprietăţile particulare a corpurilor.

Principalele proprietăţĭ ale corpurilor solide sunt:

Duritatea, este proprietatea în virtutea căreia un ćorp poate îndepărta moleculele altuia, saŭ maĭ bine zis, poate zgîrie pe altul, fără a fi zgîriet de el. Dintre toate corpurile *Diamantul* este cel maĭ dur; de aceia sticlariĭ se servesc de diamant pentru a tăea sticla.

Tenacitatea, este proprietatea ce aŭ corpurile de a opune o rezistenţă maĭ mare saŭ maĭ mică la rupere, cînd sunt reduse în fire şi întinse în lungul lor. Cel maĭ tenace corp este *Ferul*.

Ductilitatea, este proprietatea în virtutea căreia, corpurile se lasă a fi reduse în fire din ce în ce maĭ fine fară să se rupă. Cel maĭ ductil corp este. *Platina*.

Maleabilitatea este proprietatea ce aŭ corpurile de a se putea preface în foiţĭ foarte subţirĭ: *Aurul* este metalul cel maĭ maleabil.

Elasticitatea este proprietatea ce posedă unele corpurĭ, de a'şĭ schimba forma sub acţiunea uneĭ puterĭ, şi a'şĭ relua forma primitivă cînd puterea încetează de a maĭ lucra. Elasticitatea are o limită peste care, puterea continuînd de a lucra, rupe corpul. Printre corpurile maĭ elastice se pot cita: *oţelul*, *gumielastica* etc.

Nu trebue să confundăm elasticitatea cu *flexibilitatea*, în virtutea căreĭ proprietățĭ corpurile 'șĭ schimbă forma fără a se rupe, însă nu'șĭ maĭ reieu forma de maĭ inainte cînd puterea nu maĭ lucrează asupra lor; așa sunt; cositorul, plumbul, etc.

Proprietatea contrară elasticitățiĭ se numește *fragilitate*. Sticla este unul din corpurile cele maĭ fragile.

— In fie care zi și în toate ramurile ocupațielor noastre facem uz de cunoștința acestor proprietățĭ, pentru a ne folosi de cutare saŭ cutare corp. Așa: duritatea și elasticitatea oțeluluĭ fac ca acest corp să fie întrebuințat la confecțiunea a diverse instrumente precum: cuțite, foarfecĭ, dălțĭ, resorturĭ, etc.: tenacitatea ferululuĭ face ca el să fie întrebuințat în atîtea industriĭ; maleabilitatea auruluĭ permite acoperirea obiectelor de aramă saŭ de argint cu foițĭ subțirĭ de aur (poleire): flexibilitatea fibrelor textile permite confecțiunea hainelor, pe care le purtăm cu atîta comoditate: din cauza fragilitățiĭ sticleĭ și a porțelanuluĭ, luăm precauțiunĭ de a nu lovi obiectele făcute din aceste corpurĭ etc.

La licide nu găsim de cît o singură proprietate: elasticitatea, Această proprietate se găsește în gradul cel maĭ mare la gazurĭ.

Dacă observăm marele numĕr de fenomene ce se petrec în corpurĭ, vedem că ele sunt datorite unuĭ numĕr mărginit de puterĭ. Pentru a putea studia cu maĭ multă uşurinţă aceste fenomene, le vom grupa dupá natura putereĭ fizice care le dă naştere. Aceste puterĭ sunt: gravitatea, căldura, lumina, sunetul, electricitatea şi magnetismul.

Gravitatea

Fie care din noĭ ştie că, orĭ ce corp solid saŭ licid, fiind rădicat la o înălţime oare-care şi apoĭ lăsat în libertate, cade în spre pămînt: noĭ exprimăm aceasta zicênd că: *toate corpurile sunt grele.*



Fig. 1

Pentru a explica acest lucru, va trebui maĭ întâĭ să observăm, că în acest caz corpul con-

siderat 'şĭ schimbă poziţia sa în spaţiu, ceia ce se exprimă zicêndu-se că: *el se mişcă.* In cazul contrar, se zice că corpul *e în repaos.* Noĭ am vĕzut însă că, toate fenomenele, şi prin urmare şi mişcarea corpurilor, sunt datorite unor puterĭ. Proprietăţiĭ materieĭ de a nu'şĭ schimba starea de mişcare saŭ de repaos de cît sub influenţa unor puterĭ, se dă numele de *inerţie*, iar în special putereĭ, care face, ca corpurile să cadă spre pămînt, se dă numele de *gravitate.* Linia dreaptă după care cad corpurile se numeşte *verticală*, iar perpendiculareĭ pe verticală se dă numele de *orizontală (Fig. 1)*. Direcţiunea verticală poate fi dată de un fir de aţă la unul din capetele căruia e legată o greutate, cel-alt capăt fiind fixat de un cuiŭ saŭ alt obstacol. De acest aparat numit *firul cu plumb* se servesc zidariĭ în construirea edificielor.

Pentru a explica gravitatea se admite că: toate corpurile se atrag unele pe altele, şi că, atracţiunea este cu atît maĭ mare, cu cît corpul conţine maĭ multă materie. Prin urmare, în cazul particular al cădereĭ corpurilor, pămîntul atrage la sine corpurile ce se află la suprafaţa sa, şi e atras de ele; însă fiind că pămîntul e maĭ mare, puterea sa de atragere va fi maĭ mare şi deci corpurile vor cădea pe el.

Ca probă că atracţiunea e cu atît maĭ mare, cu cît corpul are maĭ multă materie avem faptul că: unele corpurĭ sunt maĭ grele şi altele maĭ uşoare. Cele maĭ grele avînd maĭ multă materie vor fi atrase de pămînt cu o putere

maĭ mare, şi prin urmare şi nouă ne va trebui o putere maĭ mare pentru a învinge atracţiunea pămîntuluĭ, adecă a le rădica.

Am vĕzut că corpurile pot fi maĭ grele saŭ maĭ uşoare, şi noĭ în fie care zi simţim necesitatea să căutăm a vede, dacă unele corpurĭ sunt maĭ grele de cît altele şi anume cu cît. Aceasta o facem cîntărind corpurile, saŭ *mĕsurînd greutatea lor*. Insă pentru a măsura ceva noĭ avem nevoe de o unitate de mĕsură: pentru greutăţĭ unitatea de mĕsură este *gramul*: în viaţa practică ne servim de *chilogram*

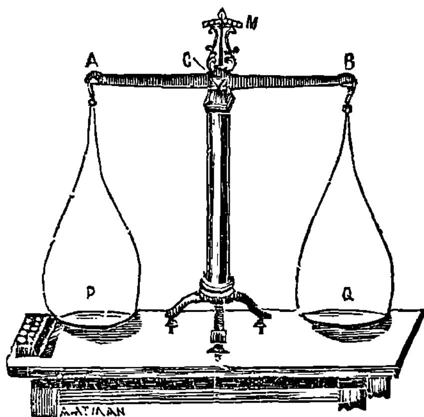


Fig. 2.

care valorează 1000 grame. Instrumentul de care ne servim pentru a mĕsura greutăţile se numeşte *Balanţă (Fig. 2)*; ea se compune din o vargă orizontală metalică AB numită *axă*,

susținută pe un picior pe care se razimă cu ajutorul unuĭ cuțit C întors cu ascuțișul în jos: la capetele vergeĭ se află atîrnate două discurĭ P și Q: în unul se pune obiectul ce voim a cîntări, iar în cel-alt disc se pun ponderĭ (chilograme și grame), până cînd axa balanțeĭ stă orizontală, ceia ce se constată cu ajutorul unuĭ ac ce se mișcă în fața unuĭ cadran graduat M: cînd balanța e orizontală atuncĭ acul e in fața diviziuneĭ 0 (zero) de pe cadran. Sunt maĭ multe felurĭ de balanțe: cea maĭ întrebuințată este *balanța orizontală*, apoĭ sunt *cîntarul*, *balanța decimală*, etc.

Licidele fiind și ele atrase de către pămînt, sunt grele, și prin urmare exercită o presiune asupra păreților vaselor în care se află conținute. Știm că, pentru a mănține un licid într'un vas, păreții acestuia trebue să fie continuĭ și destul de rezistențĭ; în caz contrar licidul curge. De asemenea licidele exercită presiunĭ și pe fundul vaselor, adică de sus în jos, precum și de jos în sus.

Un fizic francez numit *Pascal*, a aratat că, licidele se maĭ bucură de proprietatea de a transmite presiunile ce ele suportă. Bazat pe cunoștința acestuĭ fapt el a inventat un aparat numit *Presa hidraulică*, prin ajutorul căruia se pot exercita presiunĭ foarte marĭ cu ajutorul unor puterĭ micĭ.

Dar nu numaĭ solidele şi licidele sunt grele: gazurile încă sunt grele şi în particular aerul fiind greŭ, exercită presiune pe toate corpurile de la suprafaţa pămîntuluĭ. Se ştie că aerul formează o pătură împrejurul pămîntuluĭ de o înălţime de 300 kilometri, căreia s'a dat numele de *Atmosferă*. Puterea cu care aerul apasă asupra corpurilor de la suprafaţa pămîntuluĭ, se numeşte *presiune atmosferică*. Pentru a arata că în adevăr aerul apasă asupra tuturor corpurilor, să facem cîte-va experienţe:

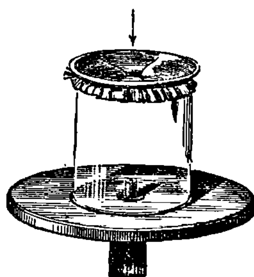


Fig. 3.

Să luăm un vas cilindric de steclă cu păreţiĭ groşĭ (*Fig. 3*) deschis la ambele capete şi la un capăt astupat cu o piele de beşică bine legată. Să aşezăm acest cilindru pe o maşină cu care se poate scoate aerul şi să începem încetul cu încetul a scoate aerul din cilindru; vom vede atuncĭ că, pielea se cufundă în interiorul cilindruluĭ şi apoĭ la un moment dat chiar crapă. Aceasta ne arată că aerul apasă, de sus în jos.

Dar putem face o altă experienţă, pentru a arăta că atmosfera apasă şi de jos în sus. Să luăm un pahar plin cu apă şi apoĭ să facem să lunece la gura paharuluĭ o placă de steclă saŭ o foae de hîrtie, aşa ca să nu rămînă aer între suprafaţa apeĭ şi steclă saŭ hărtie, şi apoĭ ţinîndu-le cu mîna, să răsturnăm repede.

paharul cu gura în jos: vom vede că, putem lua mîna de pe placa de steclă, fără ca ea să cadă, căcĭ aerul o apasă de jos în sus.

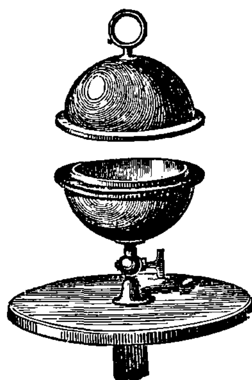


Fig. 4.

In fine, pentru a arata că aerul apasă asupra corpurilor din toate părţile, putem face *experienţa emisferelor dela Magdeburg*. Se iaŭ două emisfere de metal *(Fig. 4)* care se pot aşeza aşa ca margina uneia să între lipindu-se în cea'l-altă: una din emisfere e prevăzută cu un inel, iar cea-l-altă cu un robinet ce închide bine, şi cu extremitatea tubuluĭ ce are robinetul, putîndu-se înşuruba pe maşina cu care se scoate aerul. Dacă se scoate aerul din emisferele aşezate bine una peste alta şi apoĭ închizîndu-se robĭnetul, se desşurubează şi se încearcă a se desface emisferele *(Fig. 5)* se vede că nu maĭ e posibil, orĭ ce putere am întrebuinţa. Lăsînd însă să între aerul, ceea ce se face deschizîndu-se robinetul, vedem că putem desface emisferele cu cea maĭ mare uşurinţă.

După ce am arătat că, în adevăr aerul exercită presiune asupra corpurilor, să vedem cum vom pute măsura această presiune. Ne servim pentru aceasta de un aparat numit *barometru*.

Pentru a construi un barometru, luăm un

tub de steclă AB lung aproape 90^{cm}, 'l umplem cu un metal licid numit *mercur* şi apoĭ, astupînd capătul B cu degetul, îl răsturnăm cu gura în jos şi'l întroducem în un vas cu mercur, apoĭ scoatem degetul; vom vede că mercurul se scoboară din A în C (*Fig. 6*) oprindu-se astfeliŭ la o înălţime de aproape 76^{cm} deasu-



Fig. 5.

pra mercuruluĭ din vas: această coloană de mercur de 76^{cm} de înălţime măsură presiunea atmosferică. Se constată că înălţimea mercurulul din tub variază. Pentru a ăve o idee de mărimea presiuneĭ atmosferice vom ştĭ că ea apasă cu o putere de un chilogram pe o suprafaţă de un centimetru patrat.

S'a calculat că asupra unuĭ om de talie

mijlocie, ea exercită o presiune de 17000 chilograme și cu toate aceste noi nici nu o simțim, din cauză că ea se exercită din toate părțile, și interiorul corpului nostru e plin cu

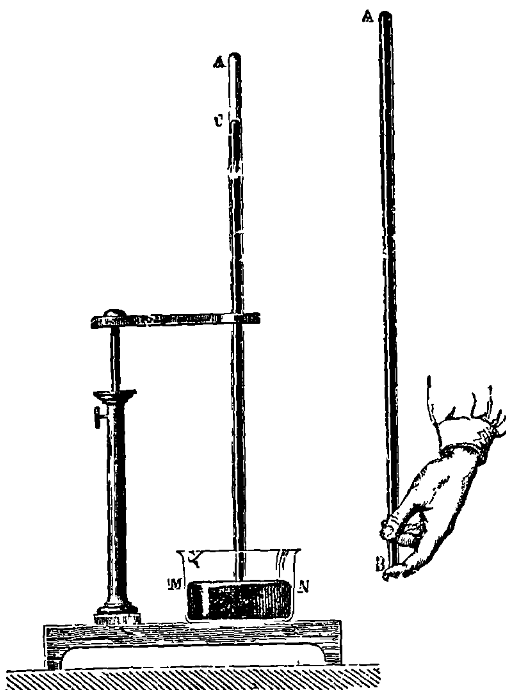


Fig. 6.

gazuri și licide. După mai multe observațiuni s'a constatat că, după înălțimea coloanei de mercur din barometru, se poate prezice timpul. Așa: dacă mercurul se ține mai sus de

76^{cm} e semn că va fi timp bun, şi dacă se scoboară sub 76^{cm} are să fie ploae saŭ vînt. Astă-zĭ se construesc *barometre metalice*, în

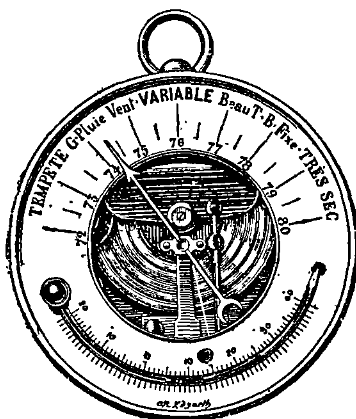


Fig. 7.

care un arătător se mişcă în faţa unuĭ cadran graduat pe care sunt scrise diversele starĭ ale timpuluĭ *(Fig. 7)*.

Intre proprietăţile particulare ale corpurilor am studiat şi elasticitatea, despre care am zis că, este principala proprietate a gazurilor. Dacă apăsăm aerul în un vas închis vedem că el îşĭ micşurează volumul, dar cînd presiunea dispare, 'şĭ reia volumul primitiv. Variaţia volumuluĭ gazurilor în raport cu presiunea este supusă

unei legi numită *legea lui Mariotte*. Pe cunoștința acestei legi e bazată construirea mașinelor de scos aerul numite *mașini pneumatice*, precum și a aparatelor cu care se scoate apa, numite *Pompe:* Una din aceste pompe, numită: *aspirătoare* și *respingătoare (Fig. 8)* se compune din un cilindru de fer în interiorul căruia se mișcă un dop M numit *Piston* prevăzut cu o coadă P cu care se poate mișca în jos saŭ în sus: la partea inferioară se află un tub C numit *tub aspirator* cu care comunică prin o deschidere închisă cu un căpăcel *z'* numit *supapă*, ce se deschide de jos în sus: iar lateral se află tubul T numit *tub respingător*, prevăzut cu supapa *z*. Făcînd să se miște pistonul în sus și în jos, apa se suie prin tubul aspirator întră în cilindru de unde e rădicat și dat afară prin tubul T.

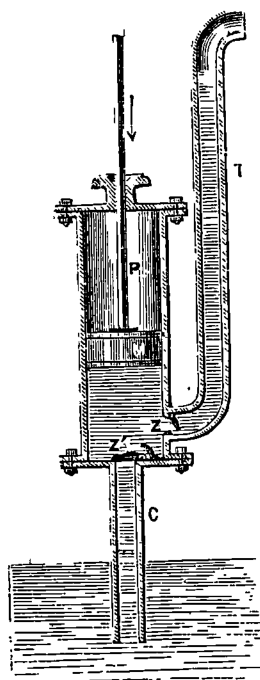


Fig. 8.

Căldura

Suntem deprinși a deosebi corpurile în *calde* și *reci*. Cauza care face să simțim si să deo-

sebim corpurile calde de cele recĭ se numeşte *Căldură*.

Pentru a defini ce este căldura se admite că între moleculele corpurilor există un fluid foarte subtil şi mobil căruia se dă numele de *eter*, şi

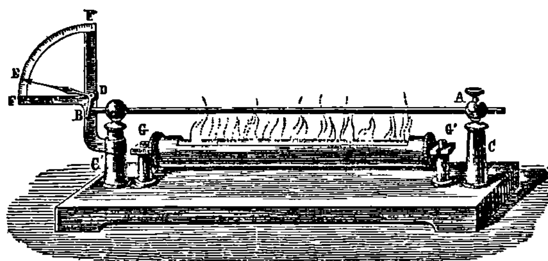


Fig. 9.

care prin diversele sale modurĭ de mişcare produce toate fenomenele. Prin urmare, şi căldura nu este de cît rezultatul unuĭ feliu particular de mişcare a eteruluĭ.

De asemenea se admite că, cu cît mişcarea eteruluĭ e maĭ repede cu atîta corpurile sunt maĭ calde; contrarul se întîmplă pentru cele recĭ.

Ceĭ întăĭ efect ce produce căldura asupra corpurilor este: că le măreşte volumul, ceia ce se numeşte *dilataţie*.

Pentru a proba aceasta, luăm o baghetă de metal, fixată la un capăt A *(Fig. 9)*, putîndu-se

mişca cu uşurinţă la cel-l-alt capăt B, care vine în faţa uneĭ piese articulate, a căruĭ braţ maĭ lung DE, se mişcă în faţa unuĭ cadran graduat FF: varga de metal se poate încălzi cu ajutorul unei lampe cu alcool GG; vom vede că îndată ce varga se încălzeşte ea se lungeşte şi apăsînd asupra braţuluĭ scurt al arătătoruluĭ rădică pe cel lung; prin racire vedem arătătorul scoborîndu-se, ceea ce probează că varga se scurtează earăşĭ.

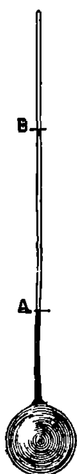


Fig. 10.

Pentru a arata că şi licidele se dilatează, vom lua un balon cu un gît lung şi subţire (*Fig. 10)* în care vom întroduce mercur pănă în A: încălzind balonul vom vede că licidul se va rădica în sus în tubul cel lung pănă în B, iar prin răcire el se va coborî din noŭ în A.

Dilataţia gazurilor se poate arata cu ajutorul unuĭ balon cu gîtul lung şi îngustat ca şi cel ce ne-e servit la licide *(Fig. 11)*, pe care'l aşezăm orizontal, şi în care mărginim un volum de aer prin o mică coloană de mercur saŭ alt licid întrodus în tubul cel lung. Prin simpla aplicare a mîneĭ asupra balonuluĭ gazul se va dilata atît, în cît va alunga afară colona de licid din tub.



Fig. 11.

Starea de căldură a unuĭ corp se numeşte

temperatură. Se zice că, cu cît un corp e maĭ cald cu atît temperatura sa e maĭ înaltă, şi că un corp e la o temperatură maĭ joasă, cînd e maĭ puţin cald.

Pentru a afla care e temperatura corpurilor avem nevoe de un instrument, căcĭ organele noastre nu sunt destul de perfecte pentru ca să ne arăte cu exactitate care e temperatura corpurilor. Pentru a ne încredinţa de aceasta, să ţinem cît-va timp o mînă în apă caldă şi alta în ghiaţă şi apoĭ să le aplicăm în acelaş timp pe acelaş corp; cu mîna ce fusese în apă caldă vom găsi corpul rece, iar cu cea-l-altă îl vom găsi cald. Aparatul ce serveşte a determina temperatura se numeşte *termometru*. Sunt maĭ multe felurĭ de termometre d'intre care cel maĭ întrebuinţat este a luĭ *Celsius* numit *termometru centigrad*. El e compus din un tub subţire de steclă terminat la partea inferioară cu o umflătură: se introduce în acest tub o cantitate de mercur şi apoĭ se închide aşa ca la temperatura ferbereĭ mercuruluĭ să nu rămînă aer în el.

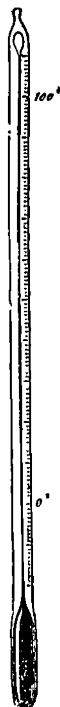


Fig. 12.

Ca să ne putem servi de termometru trebue să'l graduăm: pentru aceasta 'l ţinem maĭ multă vreme în ghiaţă ce se topeşte; atuncĭ mercurul se scoboară pănă la un loc unde însemnăm 0° (zero) *(Fig. 12)*. După aceia 'l introducem într'un vas cu aburĭ de apă ce fierbe: vedem că mercurul se suie şi se opreşte într'un loc unde însemnăm 100° (o sută). Spaţiul d'in-

tre 0° și 100° îl împărițm în 100 de părțĭ egale numite *grade*, din care cauză s'a numit *termometru centegrad*. Cînd cu acest aparat voim să aflăm temperatura unuĭ loc, a unuĭ corp, saŭ a unuĭ licid, 'l întroducèm în acel loc saŭ în acel corp, și observăm unde se oprește mercurul: să presupunem că se oprește la diviziunea 65°; se zice că temperatura este de 65° grade centigrade.

De ordinar termometrul este așezat pe o scîndurică acoperită cu o foaie de hàrtie pe care se află scrise diviziunile; iar la termometrele ce aŭ a fi întroduse în licide, diviziunile sunt scrise cu diamantul, chiar pe tubul termometric. Diviziunile se continuă și de desubtul luĭ 0°, pentru temperaturĭ maĭ joase, și atuncĭ aceste grade se însamnă cu semnul — (minus), precum și deasupra luĭ 100° peutru temperaturĭ maĭ înalte.

Termometrul cu mercur nu poate servi pentru temperaturĭ maĭ înalte de 350° fiind că peste această temperatură mercurul fierbe. De asemenea nu poate servi pentru temperaturĭ maĭ micĭ de — 39° căcĭ atuncĭ mercurul îngheață: în acest caz ne putem servi de un termometru cu alcool colorat în roș saŭ albastru, căcĭ alcoolul nu îngheață; aceste termometre sunt însă maĭ puțin exacte de cît acele cu mercur.

Acum să studiem diferitele efecte produse de căldură asupra corpurilor.

Știm că un corp solid fiind încălzit, se dilatează, și dilatarea este cu atît maĭ pronunțată,

cu cît încălzirea e mai tare; ajunge un moment în care, corpul devine licid: se zice atuncĭ că corpul *se topeşte:* iar, *trecereĭ unuĭ corp din stare solidă în stare licidă, prin acţiunea căldureĭ, se dă numele de* **topire.**

Nu toate corpurile se pot topi: aşa, lemnul, hărtia, lîna etc. nu se pot topi: iar acele ce se topesc, se topesc la temperăturĭ deosebite; d. e: Ghiaţa se topeşte la 0^0, ceara albă la 60^0. plumbul la 326^0, aurul la 1250^0, iar platina la 2000^0.

Fenomenul topireĭ este supus la 2 legĭ care sunt:

1. *Un corp se topeşte în tot-de-a-una la aceiaşĭ temperatură, dacă presiunea atmosferică nu se schimbă,* şi

2. *In tot timpnl topireĭ, temperatura rămîne aceiaşĭ.*

Aşa: ghiaţa se topeşte tot-de-a-una la temperatura 0^0, şi în tot timpul topireĭ, temperatura de 0^0, se mănţine; de aceia la gradarea termometruluĭ, ne-am servit de ghiaţă, ca să avem o temperatură nevariabilă.

Pentru a explica fenomenul topireĭ se admite că, prin încălzire puterea contrară coheziuneĭ creşte şi devine cu atît maĭ mare cu cît căldura dată aceluĭ corp e maĭ mare: ajunge un moment în care aceste două puterĭ sunt egale şi atuncĭ moleculele corpuluĭ fiind libere, corpul devine licid; pentru a ţine tot-de-a-una un corp topit în stare licidă, trebue să-ĭ dăm căldură, care continuŭ prefăcîndu-se în putere neu-

tralizază coheziunea; acesteĭ căldurĭ s'a dat numele de *căldură de topire* a corpuluĭ.

Dar noĭ maĭ putem preface un corp din solid în licid şi în alt mod. Aşa, dacă luăm o bucată de zahar şi o punem în apă, ea va dispăre după cît-va timp; în vorba curentă se zice că *zaharul s'a topit*; noĭ însă zicem că: *s'a disolvit*, iar treceret unuĭ corp din stare solidă în stare licidă prin intervenirea unuĭ licid se dă numele de: **disoluţiune**. Nu toate corpurile se pot disolvi: de asemenea un corp nu se poate disolvi în toate licidele. Aşa: ferul şi lemnul nu se disolv, nicĭ în apă, nicĭ în alcool, nicĭ în alte licide: pe cînd ceara, rîşina etc. de şi se disolv în terebentină saŭ în petrol, nu se disolv în apă.

Fenomenul invers topireĭ, adică, trecerea unuĭ corp din stare licidă in stare solidă se numeşte **solidificare**. Aşa avem: îngheţarea apeĭ, întarirea cereĭ topite etc.

Cauzele care împedică topirea, favorisază solidificarea: de aceia pentru a solidifica un licid trebue să 'ĭ luăm căldură, adică să neutralizăm puterea contrară coheziuneĭ.

Şi la solidificare avem două legĭ:

1. *Solidificarea unuĭ licid începe tot-de-auna la aceiaşĭ temperatură*: şi

2. *In tot timpul solidificăreĭ temperatura rămîne aceiaşi.*

Solidificarea apeĭ se numeşte *înghețare*, iar apa solidă se numeşte *gheața*. In privința efectelor căldureĭ asupra apeĭ, se constată că aceasta se abate de la regula generală: prin răcire apa 'şĭ măreşte volumul în loc să'l micşureze: de aceia cînd apa îngheață în vase, aceste se strica, din cauză că apa mărindu-şĭ volumul, exercită o presiune foarte mare pe păreții vasuluĭ.

Cînd supunem un licid la acțiunea căldureĭ,



Fig. 13.

aceasta maĭ întăĭ se dilatează şi apoĭ începe

a se preface în gaz, începe a forma *aburĭ* saŭ *vaporĭ* numaĭ la suprafaţă, şî după cé căldura a lucrat maĭ mult timp, aburiĭ încep a se dezvolta şi din interiorul licidului pe care'l rădică în sus, producînd o mişcare numită **ferbere** *(Fig. 13)*.

Ferberea este şi ea supusă lă două legĭ:

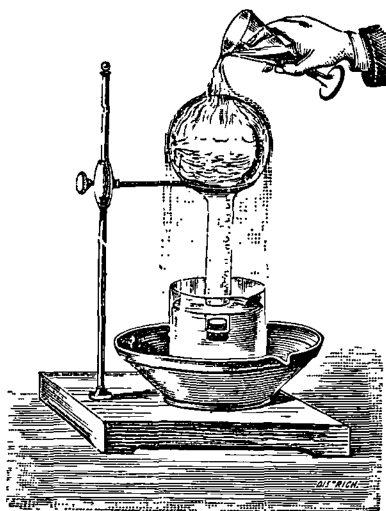


Fig. 14.

1. *Orĭ ce licid ferbe în tot de-a-una la aceiaşĭ temperatură, dacă presiunea aeruluĭ este aceiaşĭ.;* şi

2. *In tot timpul ferbereĭ temperatura rămîne aceiaşĭ.*

Apa ferbe tot-de-a-una la 100° sub presiu-

nea de 760^{mm}, şi în tot timpul ferbereĭ, vaporiĭ aŭ temperatura de 100^0. Pe această proprietate ne-am bazat, pentru a determina punctul 100^0 al termometruluĭ.

Sunt maĭ multe cauze ce fac să varieze temperatura ferbereĭ unuĭ licid, dar, cea maĭ interesantă este presiunea aeruluĭ. S'a constatat că, *dacă presiunea la care se află un licid creşte saŭ scade, atuncĭ şi temperatura ferbereĭ creşte saŭ scade*, aşa că, putem face să fiarbă un licid fără să'l încălzim; pentru aceasta este de ajuns să scoatem aerul din vasul în care se află licidul, şi prin urmare să micşurăm presiunea atmosferică, până a o reduce aproape de zero. Dar putem face experienţa şi ast-feliŭ: ferbem cîtă-va vreme apa într'un balon pentru ca să alungăm tot aerul ce se află în el; închidem apoĭ bine balonul cu un dop şi 'l răsturnăm cu gîtul în jos pe un vas cu apă, pentru ca sa nu maĭ poată întra aer; punînd atuncĭ mîna pe fundul balonuluĭ vedem că apa începe a ferbe, şi ferberea continuă cîtă-va vreme. Dacă ea încetează atuncĭ turnăm apă saŭ punem un burete cu apă rece pe fundul balonuluĭ şi vedem ferberea continuînd *(Fig. 14)*. Ca probă despre aceasta maĭ avem faptul observat de maĭ mulţĭ călătorĭ, că, pe munţiĭ înalţĭ, unde presiunea e mai mică, apa ferbe la o temperatură maĭ joasă de 100^0.

Cînd un licid se află într'un spaţiŭ mărginit atuncĭ dacă el se preface în vaporĭ şi aceştĭ

vaporĭ umplu tot spaţiul mărginit de deasupra licidului, acesta nu se maĭ poate preface în vaporĭ: se zice că acel spaţiŭ mărginit e *saturat de vaporĭ*, iar vaporiĭ, cariĭ prin urmare sunt încă în contact cu licidul din care au luat naştere, se numesc *vaporĭ saturaţĭ*. In cazul cînd avem puţin licid, şi spaţiul mărginit ar maĭ pute primi vaporĭ după ce tot licidul a fost prefăcut în vaporĭ, atuncĭ spaţiul se zice *nesaturat*, iar vaporiĭ, ne maĭ fiind în contact cu licidul din care aŭ luat naştere, se zic *vaporĭ nesaturaţĭ*

Cantitatea de vaporĭ ce poate sătura un spaţiŭ oare-care depinde de la temperatură: cu cît temperatura e maĭ mare cu atîta trebue maĭ mulţĭ vaporĭ pentru a sătura acelaş spaţiŭ, aşa că dacă un spaţiŭ saturat de vaporĭ se încălzeşte, el devine nesăturat, şi prin urmare, trebue o nouă cantitate de vaporĭ pentru a'l sătura. Cînd din contra un spaţiŭ nesaturat se răceşte atuncĭ vaporiĭ devin saturaţĭ şi escesul de vaporĭ se condensează prefăcîndu-se în licid.

Cînd aerul e aproape de a fi saturat de vaporĭ se zice *aer umed*: cînd însă conţine foarte puţinĭ vaporĭ, se zice *aer uscat*.

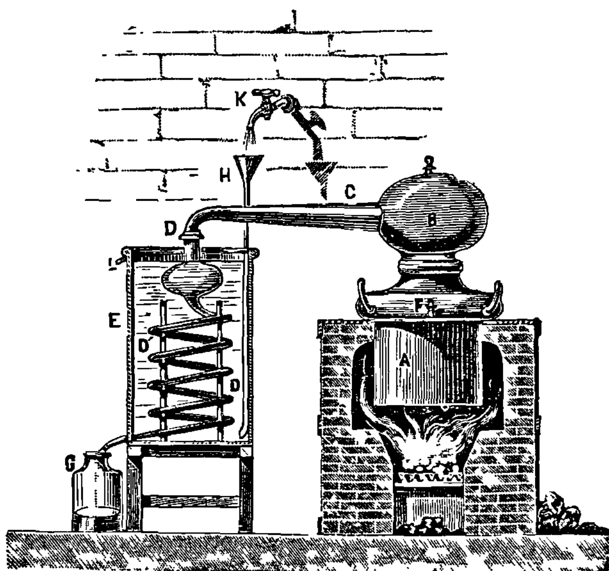
Evaporare se numeşte prefacerea unuĭ licid în vaporĭ numaĭ la suprafaţă. Sunt maĭ multe cauze care favorizază evaporarea. Aşa sunt: *Temperatura liciduluĭ*; cu cît temperatura unuĭ licid e maĭ înaltă, el se evaporează maĭ

uşor: de aceia albiturile se usucă maĭ uşor vara de cît iarna; *Uscăciunea aeruluĭ,* căcĭ cu cît aerul e maĭ uscat, cu atît poate primi maĭ mulţĭ vaporĭ; *Temperatura aeruluĭ,* căcĭ aerul e cu atît maĭ departe de saturare, cu cît e maĭ cald; *Mişcarea aeruluĭ,* căcĭ schimbîndu-se continuŭ păturile de aer de de-asupra liciduluĭ, aceasta face ca aerul să nu aibă timp cînd să se satureze, şi prin urmare, vaporiĭ continuă de a se forma. In fine: *Suprafaţa liciduluĭ* favorizază evaporarèa, căcĭ, cu cît suprafaţa va fi maĭ mare, cu atît evaporarea va fi maĭ activă.

Fenomenul opus evaporăriĭ, adecă, prefacerea vaporilor în licid se numeşte **Condensare.** Cauzele care favorizază condensarea sunt: scoborirea temperatureĭ, şi mărirea presiuneĭ. De aceia, cînd un spaţiŭ oare-care conţinînd vaporĭ, se răceşte, saŭ cînd vaporiĭ întîlnésc un obiect rece, eĭ se prefac în licid condensindu-se; de asemenea cînd comprimăm un spaţiŭ ce nu e saturat cu vaporĭ, vedem că aceĭ vaporĭ se prefac în licid.

O aplicare a condensăriĭ vaporilor este *distilarea apeĭ.* Cînd se încălzeşte apa ordinără aşa ca să fiarbă şi, se face ca vaporiĭ să treacă prin un spaţiu răcit, eĭ se condensază, prefăcîndu-se din noŭ în apa, care însă nu maĭ conţine nicĭ o impuritate, de oare-ce acele impurităţĭ rămîn în vasul în care încălzim apa. Aparatul în care se distilează apa se numeşte *Alambic.*

Alambicul se compune *(Fig. 15)* din o căldare de aramă A acoperită cu un capac B terminat cu un tub C, care comunică cu un tub D spoit înăuntru şi întors în helice numit *Serpentin*, care e



Fig, 15.

răcit prin un curent de apă ce vine în vasul E pe la partea inferioară pe tubul H, şi iesă pe la partea superioară pe tubul L. Apa din caldare fiind încălzită intră în ferbere şi vaporiĭ formaţĭ, după ce aŭ trecut prin capac, ajung în serpentin, unde daŭ peste păreţiĭ răcițĭ şi

aicĭ se condensază. Apa rezultînd se adună în flaconul G.

Cînd luăm în mînă o vargă de lemn şi o introducem cu un capăt în foc, vedem că, lemnul arde şi noĭ nu simţim căldura dată de a dreptul de varga de lemn. Dacă însă facem acelaş lucru cu o vargă de fer saŭ de un alt metal, ea se încalzeşte în toată lungimea sa, aşa încît nu o maĭ putem ţine în mînă. Corpurĭ ca lemnul, în care căldura nu merge din moleculă în moleculă, se numesc *rele conducătoare de căldură*; iar acele, ca ferul în care căldura străbate din moleculă în moleculă se numesc *bune conducătoare de căldură.*

Cînd căldura trece într'un corp din moleculă în moleculă, se zice că *se propagă prin conductibilitate.*

Căldura maĭ poate venĭ la corpurĭ şi sub formă de *raze*, precum e căldura ce ne vine de la soare saŭ de la o sobă ferbinte. In acest caz căldura se propagă prin *radiare.*

Un mare număr de fenomene ce se produc în natură, se pot explica, prin acţiunea căldureĭ asupra corpurilor. Dintre aceste ne vom ocupa maĭ ales de *vînturĭ* şi *meteorele apoase.*

Se numeşte *vînt* o mişcare a aeruluĭ. Cauza principală ce produce mişcarea aeruluĭ şi prin urmare provoacă vînturile, este deosebirea de temperatură şi prin urmare şi de presiune în-

tre două locurĭ învecinate. Acest lucru se poate proba cu multă uşurinţă în modul următor: în timpul ĭerneĭ să deschidem puţin o uşă intre o cameră rece şi una caldă, şi să apropiem o lumînare aprinsă maĭ întăĭ la partea inferioară a uşeĭ: vom vede că flacăra lumînariĭ se pleacă d'inspre camera rece înspre cea caldă: pe cînd, dacă o rădicăm la partea superioară a uşeĭ, flacăra se pleacă în sens contrar. Plecarea flacăreĭ ne probează în primul loc o mişcare a aeruluĭ, iar în al doilea loc că, mişcarea se produce d'inspre locul maĭ rece înspre cel maĭ cald. In aer lucrurile se petrec ast-feliŭ: cînd într'un loc temperatura creşte, aerul încălzindu-se se dilatează, devine maĭ uşor şi se ridică în sus; în locul luĭ va trebui să vină un alt aer rece din localităţile învecinate, ceea ce va produce o mişcare a aeruluĭ, decĭ vînt. Linia după care se mişcă aerul se numeşte *direcţiunea vîntuluĭ*, iar numărul de metri ce percurge vîntul în timpul uneĭ secunde se numeşte *repegiunea* vîntuluĭ; ea începe de la 2 metri pe secundă, cînd avem un *vînt încet*, şi poate ajunge pană la 40 metri pe secundă, cînd vîntul se numeşte *uragan*.

După modul cum ele suflă, vînturile pot fi de treĭ felurĭ;

Vînturĭ constante sunt acele care suflă aproape tot timpul în aceiaşĭ direcţiune. Aceste vînturĭ suflă pe oceanul Atlantic şi se numesc *vînturĭ alizate*. Cauza ce produce aceste vînturĭ, este încălzirea aeruluĭ de pe pămînt în regiunea ecvatorială, unde temperatura este cea

maĭ înaltă. Aerul încălzit se dilatează, devine maĭ uşor, şi se rădică în sus, spre ceĭ doĭ polĭ, producînd un curent de jos în sus; în acelaş timp, aerul rece ce vine de la polĭ spre ecvator, produce un curent de la polĭ spre ecvator, şi ar trebui ca aceasta să fie direcţia vînturilor; însă fiind că pămîntul se mişcă de la apus spre răsărit şi atmosfera se mişcă împreună cu pămîntul, încît aerul nu se va mişca de la polĭ spre ecvator, nicĭ de la apus spre răsărit dar, se va mişca într'o direcţie intermediară: în regiunea nordică alizatele vor sufla de la nord-est la sud-est, iar în regiunea sudică, de la sud-est la nord-vest.

Vînturĭ periodice. Se numesc acele care suflă un timp într'o direcţiune şi alt timp în altă direcţiune. Cele maĭ importante sunt:

Brizele care se pot observa ziua şi sara pe malurile rîurilor şi a mărilor. In cursul zileĭ pămîntul se încălzeşte maĭ tare de cît apa, aşa că, aerul de deasupra apeĭ fiind maĭ rece, va veni să ìa locul celuĭ de deasupra uscatuluĭ, care fiind maĭ cald se rădică în sus; de aceia în cursul zileĭ va sufla un vînt rece despre apă spre uscat. Sara, pămîntul răcindu-se maĭ repede, aerul de la suprafaţa pămîntuluĭ va lua locul celuĭ de deasupra apeĭ, care fiind maĭ cald, se va rădica în sus; vîntul va sufla dară, d'inspre pămînt spre apă.

In special pe ţermurile oceanuluĭ Indian suffă un vînt numit *Muson*, care bate 6 lunĭ într'o direcţie şi alte 6 lunĭ în o direcţie opusă. Cauza ce produce acest vînt este: încălzirea

prea tare a platouluĭ Tibetuluĭ şi a Himalaeĭ în timpul vereĭ, şi prin urmare producerea unuĭ curent d'inspre ocean spre centrul continentuluĭ: saŭ răcirea maĭ repede a acestor platourĭ în timpul ierneĭ şi prin urmare producerea unuĭ curent d'inspre continent spre ocean.

Nişte vînturĭ analoage suflă, între ţermurile măreĭ Mediterane şi deşertul Sahara. Ele poartă numele de *vînturĭ Eteziene*. In Egipet sufla un vint periodic numit *Simunul* : el e foarte ferbinte şi distruge totul pe unde trece: cînd trece peste marea Mediterană prin sudul Europeĭ (şi atuncĭ se numeşte Siroco în Italia şi Solano în Spania), el produce nenorocirĭ şi pierderĭ marĭ.

In fine *vînturile variabile* sunt acele care nu suflă regulat, dar 'şĭ schimbă direcţiunea după diverse influenţe climatologice.

Dintre meteorele apoase vom studia:

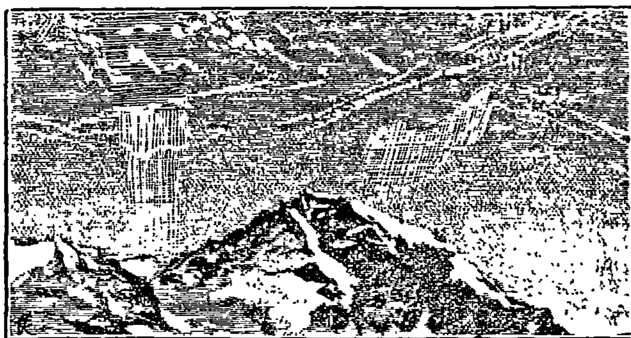
Negurele. Cînd o regiune din aer se răceşte din o cauză oare-care, atuncĭ vaporiĭ din acea regiune se condensază sub formă de micĭ picăturĭ, din care cauză aerul perde limpiditatea sa. Cînd această condenşare se face în părţile de jos ale aeruluĭ, atuncĭ avem negurele,

Nouriĭ nu sunt alt ceva de cît negurele rădicate la o înălţime oare-care deasupra pămîntuluĭ.

D'intre principalele cauze ce produc negurele şi nouriĭ vom cita: 1) Diferenţa de temperatură între aer şi pămînt: în adevăr, pămîntul fiind maĭ cald de cît aerul, vaporiĭ ce se

formează la suprafaţa pămîntuluĭ dînd peste aerul rece se condensază şi formează negurĭ saŭ nourĭ. 2) Suflarea unuĭ vînt cald şi umed într'o regiune rece produce de asemenea nourĭ, căcĭ aerul care e nesaturat de vaporĭ ajungînd în o regiune rece se saturează şi apoĭ chiar vaporiĭ se condensază.

Cum se explică acuma că, nouriĭ compuşĭ fiind din picăturĭ de apă nu cad spre pămînt? Se admit maĭ multe cauze pentru a explica a-



Eig. 16.

ceasta: în timpul zileĭ pămîntul fiind maĭ cald se produc curenţĭ suitorĭ în aer, cariĭ ţin nouriĭ tot de-a-una sus. Cînd chiar nouriĭ s'ar scobori, eĭ dînd peste păturĭ de aer din ce în ce maĭ calde, partea de desubt a nouruluĭ se vaporizază, iar vaporiĭ formaţĭ se condensează din noŭ la partea superioară a nouruluĭ, reformîndu'l.

Nouriĭ după aspectul lor aŭ diverse numirĭ: *Cirus*, cariĭ se văd de ordinas foarte sus şi

aŭ aspectul unor grămezĭ foarte subţirĭ de vată scarmanată *(Fig. 16)*. Inălţimea la care eĭ se află poate trece peste 10000 metri. Eĭ par a fi formaţĭ din micĭ părticele de ghiaţă ce aŭ formă de ace. *Cumulus* sunt nourĭ ce nu apar de cît vara cînd e foarte cald: eĭ aŭ aspectul unor munţĭ grămădiţĭ saŭ a unor grămezĭ de vată *(Fig. 17)*. *Stratus* sunt nouriĭ ce aŭ forma



Fig, 17.

unor foĭ de carton aşezate unele peste altele: eĭ se află de ordinar aproape de orizont. *Nimbus* sunt nouriĭ de ploae cariĭ sunt cenuşiĭ negri, şi nu aŭ formă determinată.

Ploaia. Cu cît condensarea vaporilor de apă din aer se continuă, picăturile de apă ce formează nouriĭ devin maĭ marĭ, în cît ajunge un moment în care ele nu se maĭ ţin în aer, dar cad pe pămînt producînd ploaia. S'a constatat că în ţerile unde este evaporaţie maĭ multă, acolo plouă maĭ mult. Această regiune este

cea ecvatorială, însă în această regiune ploile nu cad regulat.

Este nevoe a şti cîtă cantitate de apă cade pe suprafaţa pămîntuluĭ într'o localitate dată: aceasta se poate determina cu ajutorul unuĭ aparat numit *pluviometru*, compus din o leică în care cade ploaea, şi din care apa trece într'un rezervuar, prevăzut la partea inferioară cu un robineť pe unde dăm drumul apeĭ adunate în fiecare zi.

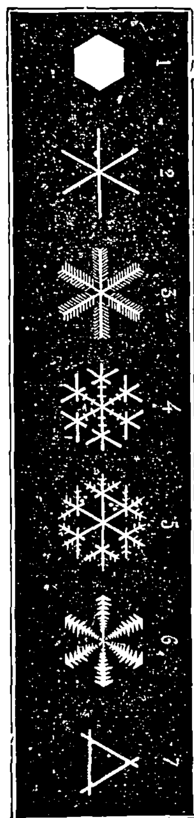


Fig 18

Cînd vaporiĭ din aer se condensează deodată la o temperatură inferĭoară de 0° atuncĭ se formează *ninsoarea*, formată din ghiaţă care a luat forma unor fulgĭ, avînd aspectul unor stele cu 6 ramurĭ *(Fig. 18)*.

Cînd vaporiĭ de apă condensaţĭ sub formă de picăturĭ trec prin o pătură de aer răcită sub 0°, atuncĭ acele picăturĭ îngheaţă şi cad pe pămînt sub formă de micĭ bucăţele de ghiaţă formînd ceea ce se numeşte *ploaie cu ţurţurĭ*.

Cînd pămîntul e la o temperatură inferioară de 0° şi aerul la o temperatură superioară, şi plouă,

apa căzută la suprafaţa pămîntuluĭ îngheaţă şi formează o pătură subţire de ghiaţă numită *Poleiŭ.*

Roua constă în micĭ picăturĭ de apă ce se depun pe corpurile ce se află la suprafaţa pămîntuluĭ în timpul uneĭ nopţĭ senine ce urmează după o zi caldă. Pentru a explica formarea roueĭ, observăm că vaporiĭ de apă din aer formaţĭ în timpul zileĭ, se condensează cînd în timul nopţiĭ pămîntul să răceşte prin radiare, aşa că, roua se va depune în cantitate cu atît maĭ mare, cu cît pămîntul se va răci maĭ mult, prin urmare cu cît ceriul va fi maĭ senin. Din această cauză, nouriĭ împedică formarea roueĭ, căcĭ nu lasă ca pămîntul să se răcească prin radiare. Tot aşa vom explica pentru ce roua nu cade în locurĭ acoperite, precum sub arborĭ marĭ, sub acopereminte, în stradele oraşelor etc. Un vînt uşor favorizază depunerea roueĭ, din căuză că reînoeşte păturile de aer, care aducînd vaporiĭ de apă şi depunîndu-ĭ pe rînd, făc să crească pătura de rouă. Un vînt violent împedecă depunerea roueĭ, căcĭ aerul nu maĭ are timp să depună vaporiĭ condensaţĭ. In fine, cu cît corpul va fi maĭ bun conducător de căldură cu atît cantitatea de rouă depusă la suprafăţa sa va fi maĭ mare; aşa sunt: petrele, metalele etc.

Bruma, nu este alt-ceva de cît roua depusă la o temperatură inferioară de 0°, adecă îngheţătă. Aceleaşĭ cauze ce favorizază depunerea roueĭ, favorizară şi formarea brumeĭ. For-

marea brumeĭ este foarte stricăcioasă pentru fructe în timpul primăvereĭ şi a toamneĭ.

Grindina este formată din bucăţĭ de ghiaţă maĭ marĭ saŭ maĭ micĭ, carĭ cad maĭ ales din nouriĭ furtunoşĭ *(Fig 19)*. Se admite că se formează din o mică bucată de ghiaţă ce ar căde din un nour cirus în mijlocul unuĭ nour furtunos inferior şi aicĭ ar provoca depunerea succesivă de păturĭ de ghiaţă care ar mări foarte repede volumul bucăţiĭ de gheaţă.

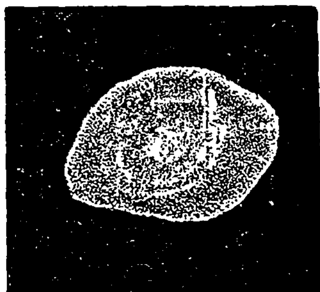


Fig. 19.

Lumina

De cîte orĭ voim să constatăm culoarea, forma saŭ poziţiunea unor obiecte, saŭ dacă ele există, fără însa să le atingem, atuncĭ ne uităm la ele, adică îndreptăm ochiĭ spre ele: zicem atuncĭ că *vedem* acele corpurĭ. Cauza care face să vedem obiectele şi care lucrează prin urmare asupra ochilor noştri se numeşte *lumină*.

Lumina, după cum se crede astă-zĭ este o mişcare a eteruluĭ, corp ce am admis că se află pretutindene, atît pe pămînt cît şi între el şi cele-alte corpurĭ cereştĭ. Un corp luminos are moleculele sale în o miscare continuă, care se transmite prin intermediarul eteruluĭ în toate

direcţiunile şi ajunge până la ochiul nostru, care fiind impresionat vede acel corp. Nu trebue să credem însă că moleculele corpuluĭ luminos trebue să ajungă până la ochiul nostru, ci numaĭ mişcarea lor trebue să se transmită cu o repegiune foarte mare.

Corpurile care ne daŭ lumină pot fi de două felurĭ:

Saŭ că aŭ lumină de la sine, precum sunt: soarele, flacăra uneĭ lumînărĭ care arde etc., şi atuncĭ se numesc *corpurĭ luminoase;* sau că primesc lumina de la alte corpurĭ şi apoĭ o trimet la noĭ, precum: luna, planetele, obiectele din o cameră luminată de o lumînare etc. şi atuncĭ se numesc *corpurĭ luminate.*

Unele corpurĭ precum: aerul, apa, stecla etc. lasă să treacă lumina prin ele, aşa că dacă privim prin ele diferitele obiecte, le vedem cu toate amănuntele de formă, culoare etc.: aceste corpurĭ se numesc *transparente* saŭ *diafane.* Se numesc *corpurĭ translucide,* acele prin care nu putem recunoaşte de cît existenţa corpurilor, fără să putem deosebi forma cu toate amănuntele eĭ, culoarea etc. Aşa sînt: hărtia, stecla roasă, cornul etc. In fine corpurile care nu lasă să treacă de loc lumina prin ele, precum: pietrele, metalele, lemnele etc. se numesc *opace.*

Trebue să observăm că, cele maĭ de multe orĭ grosimea corpuluĭ influenţază asupra transparenţeĭ sale. Aşa: o placă groasă de steclă nu maĭ e transparentă, dar translucidă pe cînd

argintul care e opac fiind redus în foițe foarte subțiri devine translucid și chiar transparent.

Am văzut că mișcarea eteruluĭ produsă de un corp luminos, se răspîndește în toate direcțiile; s'a constatat însă, că în tot de-a-una direcția propagăreĭ lumineĭ este o linie dreaptă, cînd locul prin care trece e în toată întinderea sa de acelaș feliŭ. Pentru a dovedi aceasta vom lua o lumînare lîngă care se afla o placă opacă prevăzută cu o mică deschidere în A (*Fig. 20*); la o mică distanță vom pune o altă placă opacă prevăzută cu o deschidere în B. Pentru ca să vedem flacăra lumînăriĭ L din dăräptul pläceĭ a două, trebue ca, ochiul și punctele L, A și B, să fie în linie dreaptă; căcĭ, dacă mișcăm una din plăcĭ nu maĭ vedem lumînarea.

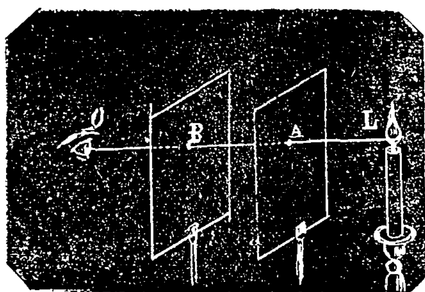


Fig. 20.

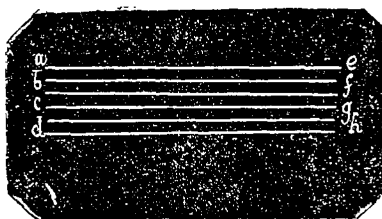


Fig. 21.

Linia dreaptă după care se propagă lumina se numește *rază luminoasă*.

Cînd maĭ multe raze luminoase sînt reunite la un loc ele formează *un fascicul de lumină*, care poate să fie *paralel*, cînd razele sunt tot una depărtate; *(Fig. 21) divergent* cînd razele plecînd din un punct A, merg necontenit depărtînduse *(Fig 22)*; saŭ *convergent*, cînd razele plecînd din maĭ multe puncte A, B, C, D, se adună în unul singur O. *(Fig. 23)*.

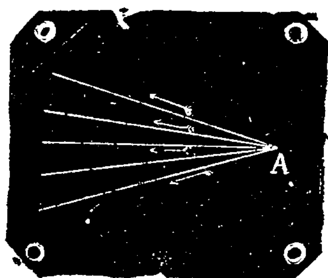


Fig. 22.

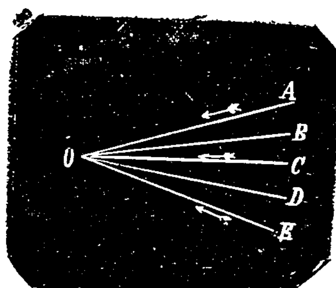


Fig. 23.

Am zis că corpurile opace nu lasa să treacă lumina prin ele; îndărăptul unor asemene corpurĭ exista un loc unde nu e lumină, şi căruia se dă numele de *umbră*. Pentru a explica formarea umbreĭ, ne bazăm pe cunoştinţa faptuluĭ că lumina se propagă în linie dreaptă. Să presupunem de o

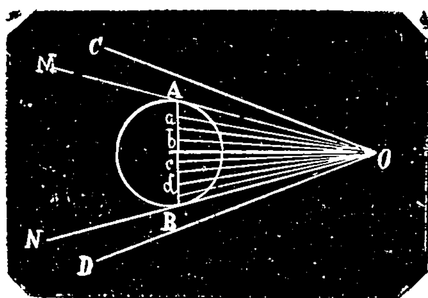


Fig. 24.

dată că un corp opac AB se află dinaintea unuĭ punct luminos O *(fig. 24)* care trimite raze de lumină în toate direcţiunile.

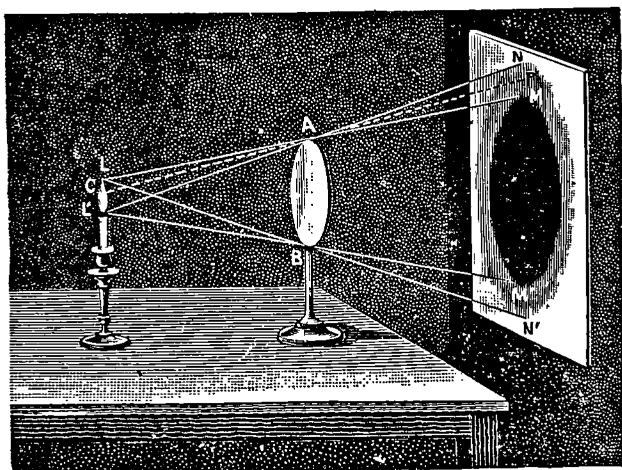


Fig. 25.

Toate razele precum Oa, Ob, Oc, care cad pe suprafaţa corpuluĭ AB, sunt oprite de a trece maĭ departe, pe cînd acele ce cad în A, B, saŭ maĭ departe precum razele OC, OD trec înainte : în dosul corpuluĭ se va forma un loc MABN unde nu va fi lumină şi care se numeşte umbra aceluĭ corp.

Dacă în loc de un punct luminos avem un corp luminos precum LL′, atuncĭ vedem că *(Fig. 25)* în spaţiul MABM‴ nu intră de loc lumină şi avem umbră, pe cînd în spaţiele NAM şi

N'BM", venind lumină, însă numaĭ de la o parte din corpul luminos, avem o umbră maĭ slabă numită *penumbră*.

Lumina fiind o mişcare, are nevoe de timp pentru a se propaga: repegiunea propagăreĭ lumineĭ este foarte mare; ea trece peste 300,000 chilometri pe secundă, ceea ce însamnă că, dacă la începutul uneĭ secunde o moleculă luminoasă s'a mişcat, la finele secundeĭ mişcarea eĭ va fi ajuns la moleculele ce se află la o distanţă de *300,000* chilometri.

Lumina dă naştere la maĭ multe fenomene din care maĭ însemnate sunt:

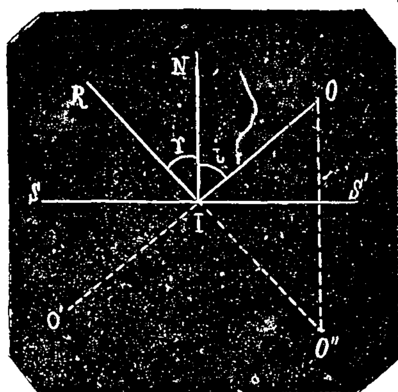


Fig. 26.

Reflecsiunea. Cînd o rază de lumină precum OI, cade pe o suprafaţă lucie precum a oglindeĭ SS, atuncĭ fiind că oglinda e opacă, nu lasă să treacă lumina înainte după linia IO', dar o întoarce în direcţia IR (*Fig. 26*). Acestuĭ fenomen s'a dat numele de **Reflexiune.** Raza OI se numeşte *raza incidentă*, iar razeĭ IR s'a dat numele *raza reflectată*. Dacă în punctul I, numit *punct de incidenţă*, rădicăm o perpendiculară IN pe suprafaţa SS', perpendiculară numită *normală*, vedem că ea formează cu cele două raze, două

unghiurĭ: unul OIN numit *unghiŭ de incidenţă*, şi altul NIR numit, *unghiu de reflexiune.* Făcîndu-se experienţe s'a constatat că: *unghiul de incidenţă este tot-de-a-una egal cu unghiul de reflexiune.*

Dacă presupunem în R ochiul unuĭ observator, atuncĭ el va vedea punctul luminos O pe prelungirea ultimeĭ raze ce vine în ochiul seŭ, şi la o egală distanţă sub oglindă ca şi punctul deasupra oglinzeĭ. Punctul O″ unde se vede punctul O se numeşte *imagina* luĭ. Acelaş lucru se întîmplă cînd în loc de un punct vom ave un obiect.

Fie-cine din noĭ ştie întrebuinţarea oglinzelor pentru a vede *imaginele obiectelor* în ele.

Cînd lumina trece din un mediŭ transparent oare care în altul maĭ rar saŭ maĭ des, precum din apă în aer, saŭ din apă în steclă, atuncĭ ea nu'şĭ păstrează direcţiunea, dar se schimbă, îndepărtîndu-se saŭ apropiindu-se de normală. Acestuĭ fenomen s'a dat numele de *Refracţiune.* Să presupunem că raza Ol, cade pe suprafaţa SS′ a uneĭ ape: în loc să'şĭ continue drumul înainte după IO′ ea se îndreaptă după linia IR apropiindu-se de normală. Şi aicĭ ca şi la reflexiune, raza OI se numeşte incidentă, punctul I se numeşte punct de incidenţă, raza IR se numeşte *rază refractată*, iar unghiurile *i* şi *r* se numesc unghiŭ de incidenţă şi unghiŭ de refracţiune (*Fig. 27*). Experienţa arată că: dacă raza de lumină întră din un mediŭ maĭ rar în unul maĭ des, se apropie de normală şi prin urmare un-

ghiul de incidenţă e maĭ mare de cît unghiul de refracţiune: pe cînd, dacă, raza de lumină intră din un mediù maĭ des în unul maĭ rar, precum din apă în aer, ea se îndepărtează de normală, şi prin urmare unghiul de incidenţă e maĭ mic de cît cel de refracţiune.

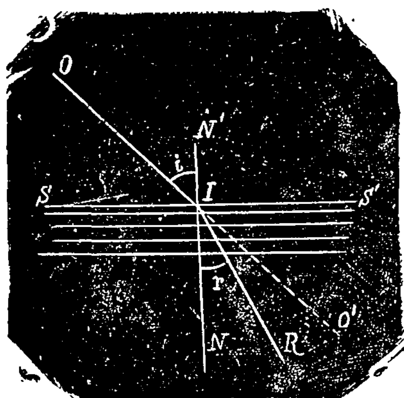


Fig 27.

Cunoştinţa fenomenuluĭ refracţiuneĭ ne poate pune în stare a explica maĭ multe fenomene, din care ne interesează maĭ mult următoarele două:

Stim cu toţiĭ că, dacă ne uităm prin o steclă terminată cu 3 feţe plane, care în fizică se numeşte *prizmă*, analoagă cu cele ce servesc a împodobi lampele, vedem obiectele saŭ maĭ sus saŭ maĭ jos, după poziţia prizmeĭ: acest fapt e datorit schimbăriĭ de direcţie a lumineĭ prin trecerea eĭ din aer în steclă şi din steclă în aer.

De asemenea fie-care din noĭ cunoaşte steclele de mărit care sunt terminate cu 2 suprafeţe sferice, şi care se numesc în fizică: *lentile*. Dacă ne uităm prin o lentilă vedem prin unele din ele obiectele mărite, iar prin altele micşurate: aceasta se explică tot prin refrac-

țiunea luminei în trecerea ei din aer în lentilă și din lentilă în aer. Proprietatea lentilelor de a mări saŭ micșura imagina obiectelor este întrebuințată în construirea a diverse instrumente de optică precum: lunete, telescoape etc.

Un fenomen foarte interesant care întovărășește refracțiunea este: *descompunerea luminei.* In adevăr, fie-cine din noi știe că uitîndu-ne prin o prizmă,nu nu mai că vedem o-

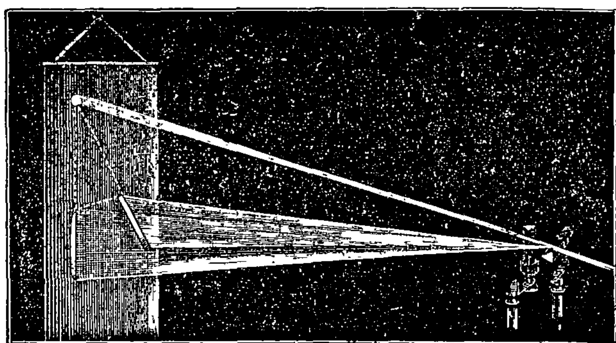


Fig. 28.]

biectele suite saŭ scoborîte, dar încă ele sunt colorate pe margine cu colori vii: roș, galbăn, albastru etc. Fenomenul însă se poate observa mai bine, dacă facem să cadă un fascicul paralel de lumină de la soare, peste o prizmă *(Fig. 28)*; atunci vedem că lumina ce iesă din prizmă nu mai este albă, dar colorată, și dacă

o primim pe un părete alb saŭ un carton, vedem că putem deosebi 7 culorĭ: *roş, portocaliu. galbăn, verde, albastru, indigo* şi *violet.* Aceste 7 culorĭ sunt simple, adică nu se maĭ pot descompune în altele şi formează *spectrul solar.*

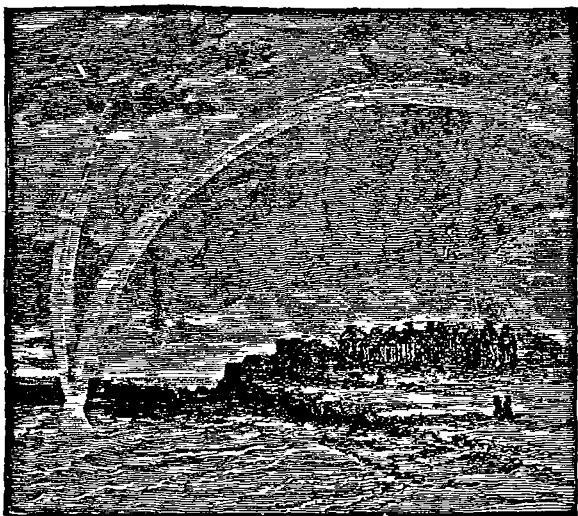


Fig. 29.

Putem arata că cele 7 culorĭ reunite la un loc formează din noŭ lumină albă: pentru aceasta nu avem de cît să facem să cadă spectrul pe o lentilă de acele ce măresc şi vom vede că, în dosul eĭ la o distanţă oare care se va forma un punct luminos alb.

Că exemplu natural de descompunere a lumineĭ avem *Curcubeul (Fig. 29)*, care se for-

mează pe ceriŭ, cînd într'o parte se află nouri din care plouă, în partea opusă se află soarele, iar între eĭ se află observatorul. Aicĭ descompunerea luminei este produsă de micele picăturĭ de apă care formează ploaia şi care

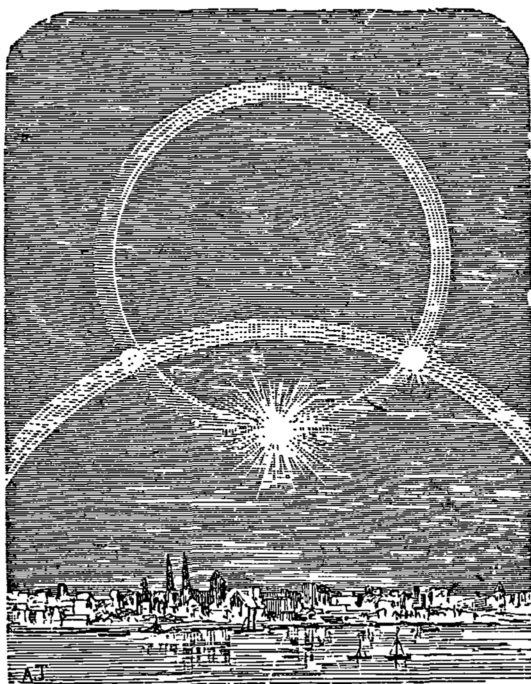


Fig. 30

joacă acelaş rol ca şi o prizmă. De asemenea avem fenomenul numit *Halo (Fig. 30)* care se produce ziua, cînd atmosfera e umedă; a-

tuncĭ vedem soarele încunjurat de un cerc luminos ce prezintă culorile spectruluĭ şi are forme variate.

— Cînd ne uităm la diversele corpurĭ ce ne înconjoară, vedem că, unele sunt albe, altele negre şi altele colorate deosebit. Pentru a explica coloarea corpurilor se admite că: corpurile aŭ proprietatea de a absorbi toate culorile, saŭ ale respinge pe toate, saŭ în fine, a absorbi pe unele şi a respinge pe altele, iar noĭ vedem corpul cu coloarea rezultînd din unirea culorilor pe care corpul le respinge. Aşa: corpurile albe nu absorb nicĭ o culoare, prin urmare toate culorile din lumina albă vor fi respinse de acele corpurĭ şi suprapunîndu-se în ochiul observatoruluĭ, corpul va apare colorat în alb. Cînd din contra un corp absoarbe toate culorile, el nu reflectează nicĭ una şi prin urmare corpul apare negru. In fine corpurile care nu absorb de cît o parte din colorĭ, apar colorate cu culoarea rezultînd din suprapunerea culorilor respinse. Aşa: un corp absoarbe toate culorile afară de galbăn şi albastru: aceste culorĭ suprapunîndu-se în ochiul observatoruluĭ vor forma culoarea verde, şi prin urmare corpul va apare colorat în verde.

Sunetul

Am zis că toate fenomenele ce se petrec în corpurĭ sunt datorite mişcăriĭ eteruluĭ, şi am văzut deja cum se pot explica căldura şi lu-

mina în această ipoteză. Sunetul se produce şi el prin o mişcare particulară a corpurilor numită *mişcare vibratoare*. Această mişcare propăgîndu-se prin aer în toate direcţiunile, ajunge până la urechea noastră, pe care o impresionează şi ne face să percepem acea impresiune, zicînd că *auzim* sunetul produs.

Pentru a ne da samă despre aceia ce trebue să înţelegem prin mişcare vibrătoare, să presupunem că luăm o lamă de oţel, care este un corp foarte elastic, să o fixam la un capăt de un cleşte, şi apoĭ apucînd'o cu degetul de celalt capăt A, să o tratragem într'o parte până ce vine în poziţiunea A′ şi apoĭ să o lăsăm în libertate; vom vede că, în virtutea elasticităţiĭ

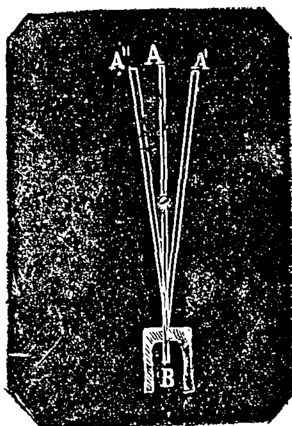


Fig. 31.

sale ea va tinde sa vie din noŭ în poziţia sa de maĭ înainte; însă din cauza repegiuneĭ cîştigate în această mişcare ea continuă a se mişca maĭ departe de poziţiunea A şi ajunge în A′ de unde apoĭ iarăşĭ în virtutea elasticităţiĭ tinde să vie în poziţiunea de maĭ înainte şi aşa maĭ departe. Acelaşĭ lucru se întîmplă cînd mişcăm cu degetul o coardă întinsă, saŭ lovim cu un ciocan margina unuĭ clopot. In timpul aceşteĭ mişcărĭ, care poate fi maĭ repede saŭ maĭ puţin repede, se aude un sunet, care însă devine

din ce în ce maĭ slab, şi cînd el nu se maĭ aude, constatăm în acelaş timp că nicĭ corpul nu se maĭ mişcă.

Noĭ ştim că lumina şi căldura ne vin de la soare: prin urmare ele nu aŭ nevoe de aer pentru a se propaga, căcĭ de la 300 chilometre deasupra pămîntuluĭ nu maĭ este aer, dar eter: decĭ ele se pot propaga prin intermediarul eteruluĭ. Nu tot acelaş lucru se întîmplă cu sunetul: pentru ca el să se propage, are nevoe de un mediu elastic precum aerul, un licid saŭ un solid. Putem proba aceasta prin următoarea experienţă:

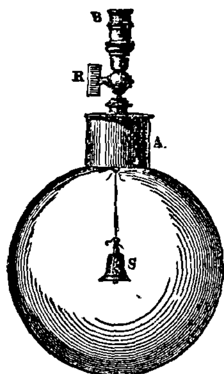


Fig. 32.

Intr'un balon de steclă prevăzut cu un robinet se află fixat un clopoţel *(Fig 32)*; cînd agităm balonul, vedem limba lovind margina clopoţeluluĭ şi auzim în acelaş timp producîndu-se şi sunetul. Să scoatem aerul din balon şi după ce vom închide robinetul, să desşurubăm balonul de pe maşina pneumetică şi să agităm balonul din noŭ: vom vede limba clopotuluĭ lovind pe margina acestuia fără ca să auzim sunetul producîndu-se. Dînd drumul aeruluĭ în balon, vom auzi din noŭ sunetul. Decĭ: *sunetul nu se propagă în vid.*

Propagarea sunetuluĭ în aer se face cu o repegiune mult maĭ mică de cît acea a lumineĭ. Pentru a se determina această repegiune s'a

procedat ast-feliŭ: pe două dealurĭ vecine s'aŭ aşezat doĭ observatorĭ, prevăzuţĭ fie-care cu cîte un tun şi un cronometru: s'a determinat cu exactitate distanţa între observatorĭ, şi apoĭ la oare fixate se dădea cîte o lovitură de tun la o staţiune, iar observatorul de la staţiunea cea-l-altă însemna timpul ce s'a strecurat între momentul cînd s'a văzut flacăra şi s'a auzit vuetul tunuluĭ. După ce s'a repetat de maĭ multe orĭ această experienţă şi s'a găsit cu exactitate timpul, s'a împărţit distanţa între staţiunĭ prin timpul exprimat în secunde, şi rezultatul a fost spaţiul percurs de sunet pe secundă, adică repegiunea sunetuluĭ în aer. S'a găsit astfeliŭ, că repegiunea propagăriĭ sunetuluĭ în aer este de 330 metri pe secundă.

In licide, repegiunea propagăriĭ sunetuluĭ este maĭ mare. In urma experienţelor făcute pe lacul de Geneva s'a constatat, că în apă sunetul percurge 1435 de metri pe secundă.

In corpurile solide, repegiunea propagariĭ sunetuluĭ e mult maĭ mare: aşa, în fontă sunetul se propagă de 10 orĭ maĭ repede de cît în aer.

Dacă se studiază sunetele, se observă că ele se deosebesc unele de altele prin maĭ multe calităţĭ Aşa: dacă facem să sune o strună, observăm că ea ne dă un anumit sunet: dacă scurtăm struna, reducînd-o pe jumatate, atuncĭ constatăm că sunetul este schimbat: am pute constata în acelaş timp că numerul vibraţiunelor produse de strună, nu maĭ este acelaş ca în cazul întăĭ, dar a devenit de două orĭ maĭ

mare. Se zice că: în cazul al doilea *sunetul este mai ascuţit* saŭ *mai înalt*. Decĭ : un sunet este mai înalt de cît altul, cînd produce un număr maĭ mare de vibraţiunĭ de cît el.

Să presupunem acum că lîngă noĭ este o persoană care produce un sunet oare-care, pe care-l auzim destul de bine ; să ne depărtăm însă de acea persoană : vom constata că sunetul se va auzi din ce în ce maĭ putin pînă cînd va dispăre : pentru ca atuncĭ să auzim din noŭ acel sunet, va trebui ca să fie produs cu o putere maĭ mare; şi dacă atuncĭ vom reveni iarăşĭ, sunetul ne va păre maĭ tare. In acest caz se zice că sunetul în cazul al doilea *e mai intens* adică; *vibraţiunile produse sunt mult mai mari*, însă aŭ acelaş număr pe secundă.

Maĭ există încă o altă calitate a sunetuluĭ numită *timbru*, după care putem deosebi unul şi acelaş sunet, produs însă de instrumente deosebite.

— Se numeşte *gamă* o reunire de 7 sunete care formează baza ştiinţeĭ sunetelor. Aceste 7 sunete aŭ primit următoarele nume;

Do, re, mi, fa, sol, la, si.

Numărul de vibraţiunĭ corespunzatoare acestor sunete merge crescînd : în genere numărul de vibraţiunĭ a unor sunete din o gamă oare-care este dublu de acel al sunetelor din gama precedentă.

— Cînd lovim cu un ciocan în o scîndură, urechea noastră primeşte o impresiune care nu e placută : i se dă numele de *vuet*. Cu toate aceste şi vuetele (care nu sunt de cît nişte su-

nete, însă produse în mod neregulat) se bucură de proprietățile sunetelor și dacă le reunim după oare-care regule ele pot produce o impresie care ne permite de a le compara între ele.

— Sunetele pot fi produse prin vibrarea saŭ a corpurilor solide, precum a strunelor, a clopoțelor, a timbrelor etc.; saŭ a licidelor, precum sunt sunetele produse de apele rîurilor ce cad în cascade: saŭ a gazurilor, produse cu ajutorul instrumentelor numite de vînt, precum flaut, clarinetă etc., cunoscute în genere sub numele de *tuburĭ sunătoare*.

Strunele daŭ sunete cu atîta maĭ înalte cu cît sunt maĭ întinse, maĭ scurte și maĭ subțirĭ; pe cunoștința acestor lucrurĭ este bazată arta acordăreĭ instrumentelor de coarde. La tuburile sunătoare se observă acelaș lucru; cu cît scurtăm un tub, el produce un sunet maĭ ascuțit; de aceia, în instrumentele de vînt se face să varieze sunetele lungind saŭ scurtînd instrumentele prin astuparea seu deschiderea unor orificiĭ așezate în lungul lor.

Sunetul ca și lumina, se poate reflecta. Reflexiunea sunetuluĭ, produce fenomenul numit *Ecoŭ*. Se știe că dacă vorbim tare saŭ batem din palme în fața unuĭ zid care se află la o distanța oare-care, se aude repetîndu-se sunetul produs. In acest caz vibrațiunile produse întîlnind obstacolul se reflectează și produc o nouă impresie asupra urecheĭ noastre pe care

noĭ o numim ecou. Pentru ca ecoul să se producă, trebue ca distanța la obstacol să fie cel puţin de 17 metri. Cînd sunetul se reflectează pe maĭ multe obstacole, se produce ecoŭ multiplu.

Electricitate

Să luăm un tub gros de sticlă, şi după ce'l vom freca cu o bucată de postav, să-l apropiem de corpurĭ uşoare precum: bucățele de hârtie, fulgĭ de pene, micĭ bobîțe de măduvă de soc: vom vede că toate aceste corpurĭ sunt atrase de către tubul de sticlă. Vedem dară că după frecare, tubul de sticlă a capatat o proprietate nouă, Zicem că: *tubul de sticlă s'a electrizat*, iar cauzeĭ care produce aceste efecte s'a dat numele de *electricitate*.

Nu se știe încă cu siguranță ce este electricitatea, şi de aceia nu i se poate da o definiție: după ultimele experiențe făcute de către învățațĭ în timpurile din urmă ar rezulta că, şi electricitatea nu este alt-ceva de cît o mişcare a eteruluĭ precum sunt căldura și lumina, deosebindu-se însă de ele prin repegiunea aceșteĭ mişcărĭ, care este foarte mare.

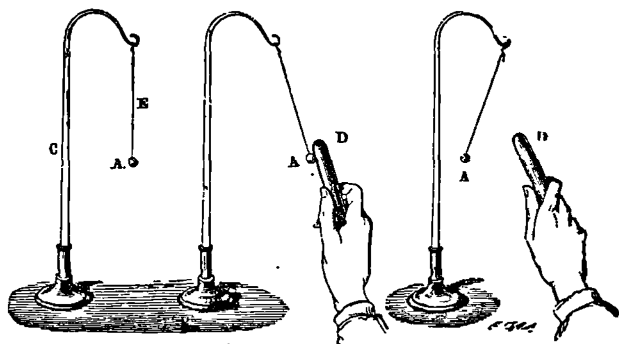
Electricitatea se maĭ poate produce şi în alt mod, după cum vom vede maĭ pe urmă, însă această electricitate se deosebeşte de acea produsă prin frecare în modul următor: în electricitatea produsă prin frecare se admite că eterul în mişcarea luĭ undulatoare se grămădeşte saŭ se rărește pe corpurĭ, fără însă a se

mişca pe ele; atuncĭ electricitatea se zice *stătătoare* saŭ *statică*: pe cînd în al doilea fel de electricitate, eterul se mişcă în corpurĭ, formînd aceia ce se numeşte *curent*, şi atuncĭ i se dă numele *electricitate dinamică*.

Ne vom ocupa maĭ întăĭ cu electricitatea statică.

Electricitatea statică

Am văzut, că prin frecare stecla capătă proprietatea de a atrage corpurile uşoare; dar maĭ sunt şi alte corpurĭ precum: rîşîna, sulfurele, cauciucul etc. care prin frecare se pot electriza. Să frecăm însă o varga de fer saŭ de un alt



Fig, 33.

metal, cu o bucată de postav; vom vede că el nu se poate electriza: aceasta este numaĭ o aparenţă, căcĭ în realitate şi ferul se poate electriza, dar electricitatea produsă pe el se împrăştie foarte repede pe toată suprafaţa luĭ, şi

apoĭ se duce în pămînt prin corpul nostru. Pentru a proba aceasta, e de ajuns să fixăm varga de fer într'un mîneriŭ de steclă saŭ de rîşină, şi să o frecăm din noŭ: vom vede că se va electriza, căcĭ de astă dată electricitatea produsă pe fer se opreşte în steclă.

De aicĭ, toate corpurile s'aŭ împărţit în două clase: *corpurĭ bune coaducătoare pentru electricitate* precum: ferul şi toate metalele, corpul omuluĭ etc. şi *corpurĭ rele conducătoare de electricitate* precum stecla, rîşina, sulfurele, ceara roşie etc. Acestor din urmă s'a dat numele şi de *corpurĭ izolatoare.*

— Pentru a vedea dacă un corp este saŭ nu încarcat cu electricitate. ne servim, după cum am văzut, de corpurĭ uşoare precum. bucăţele de hărtie.: putem însă să ne facem un mic instrument maĭ comod numit *pendul electric:* acesta e compus din o bobiţă de măduvă de soc A, aninată la capătul unuĭ fir de mătase E, care e un corp izolator, şi susţinut de un picior de steclă C. Cînd apropiem de acest aparat un corp încarcat cu electricitate D, vom vede maĭ întăĭ că bobiţa de măduvă de soc este atrasă şi apoĭ respinsă *(Fig. 33).* Cînd bobiţa nu este atrasă, corpul nu e electrizat.

Să apropiem de pendulul electric un baston de steclă electrizat; vom vede că bobiţa de măduvă de soc este maĭ întăĭ atrasă şi după aceia, îndată ce s'a atins de baston, e respinsă aşa că, voind noĭ din noŭ să apropiem bastonul de steclă de bobiţa, aceasta se îndepărtează. Dar dacă în loc de bastonul de steclă,

luăm unul de rîşină electrizat, şi-l apropiem de pendul, vedem că bobiţa de măduvă de soc va fi atrasă de rîşină, şi după ce o va atinge va fi din noŭ respinsă; apropiind iarăşĭ bastonul de steclă acesta va atrage bobiţa şi după atingere iarăşĭ o va respinge, şi aşa maĭ departe. Decĭ, corpurile respinse de către steclă sunt atrase de către rîşină şi viceversa. Se vede de aicĭ că starea electrică a stecleĭ e deosebita de aceia a rîşineĭ. Se numeşte *electricitate pozitivă* acea desvoltată pe steclă, iar *electricitate negativă* acea desvoltată pe rîşină.

Explicarea acestor două felurĭ de electricitate statică se face admiţîndu-se că: în mişcarea sa, eterul grămădindu-se produce electricitatea pozitivă, iar cea negativă rezultă din rărirea eteruluĭ.

Cînd un corp nu produce efecte de atragere şi respingere a corpurilor uşoare, se zice că e în *stare neutră*; în acest caz se admite că, eterul de pe acest corp se află în aceiaşĭ stare ca şi pe corpurile încunjurătoare.

De cite orĭ frecăm un baston de steclă cu o bucată de postav, nu numaĭ bastonul de steclă se electrizază pozitiv dar şi postavul se electrizază negativ: dacă, după ce am frecat tubul aşa ca să'l electrizăm, îl lăsăm în contact cu postavul, vedem că ambele revin în stare neutră, cele două electricităţĭ recombinîndu-se; de aceia cînd electrizăm un corp prin frecare, trebue să avem în grijă de a separa cît de repede cele două corpurĭ frecate,

pentru a nu lasa timp ca electricitățile să se recombine.

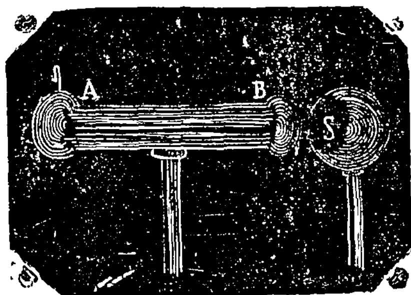
Tot cu ajutorul pendululuĭ electric putem arata că:

Două corpurĭ încarcate cu electricitățĭ de acelaş nume se respĭng; şi

Două corpurĭ încarcate cu electricitățĭ de nume contrar se atrag.

In adevăr, am văzut că, după atingere bobița de măduvă de soc era respinsă atît de bastonul de steclă cît şi de acel de rîşină, de vreme ce în cazul întăĭ atît bobița cît şi stecla eraŭ încarcate pozitiv, iar în cazul al doilea bobița şi rîşina încarcate negativ.

Am văzut până acum că, singurul mijloc ce avem de a produce electricitate, este frecarea. Să presupunem însă că avem o sferă metalică S încărcată cu electricitate pozitivă; să apropiem de ea un cilidru metalic AB izolat pe un picior de steclă, avînd la ambele capete cîte un mic pendul electric. Cilindrul aflîndu-se în stare neutră, cele două pendule staŭ în contact cu suporturile lor; dacă apropiem însă sfera de acest cilindru, fără a-l atinge, vom vede îndată pendulele de la extremitațile cilindruluĭ



Eig. 34.

rădicîndu-se, ceea ce arată prezența electricității; îndepărtînd sfera, atuncĭ pendulele cad din noŭ în jos.—Dacă pe cînd sfera se află în apropierea cilindruluĭ, atingem cu degetul capătul cel maĭ departat A al cilindruluĭ, constatăm că pendulul din acest capăt cade, şi dacă în acelaş timp îndepărtăm sfera și degetul, vedem de astă dată pendulele rădicîndu-se, ceea ce probează existența electricităţiĭ pe suprafaţa cilindruluĭ. Deci am putut electriza cilindrul metalic fără să'l fi frecat. Se zice că s'a încarcat cu electricitate *prin influență.*

Electrizarea prin influență ne permite explicarea a o mulțime de fenomene electrice; pentru moment nu vom căuta a da explicare de cît *atragereĭ corpurilor uşoare.*

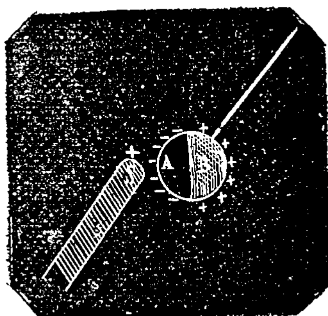


Fig. 35

Fie S un baston de sticlă electrizat pozitiv, şi AB bombiţa de măduvă de soc a penduleĭ electrice *(Fig. 35)*. Cînd apropiem bastonul de bombiță, electricitatea positivă din baston descompune prin influență electricitatea neutră din bombiță atrăgînd în partea cea maĭ apropiată, în A, electricitatea de nume contrar şi respingînd în B pe aceia de acelaş nume; atuncĭ fiind că electricitățile de nume contrar se atrag, bombița va fi atrasă de bas-

ton până ce se va atinge de el: în acel moment mica cantitate de electricitate negativă de pe bombiţă va neutraliza o parte din electricitatea pozitivă de pe bastonul S, aşa că,

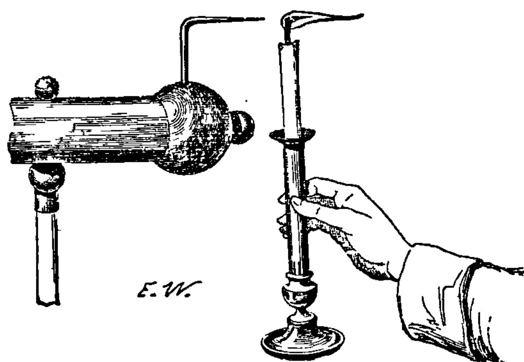


Fig. 36.

după aceasta ătît bombiţa cît şi bastonul rămînînd încarcate pozitiv, se vor respinge. Astfeliŭ se explică pentru ce corpurile uşoare sunt maĭ întăĭ atrase şi apoĭ respinse.

— Experienţa a probat că, electricitatea se respîndeşte la suprafaţa corpurilor şi nu în interiorul lor; de asemenea s'a maĭ demonstrat că: că electricitatea se grămădeşte la părţile cele maĭ ascuţite a corpurilor: însă aicĭ aerul nefiind în stare a ţine electricitatea pe corp, ea se scurge în aer şi corpul se descarcă de electricitate. De aceea toate aparatele cu care producem electricitate trebue terminate cu suprafeţe sferice. Pentru a arata că

electricitatea se scurge prin vîrfurile ascuţite(ne servim de un aparat ce produce electricitate, pe care se fixază un vîrf ascuţit *(Fig.. 36)*. Incărcînd aparatul cu electricitate şi apropiind de vîrful ascuţit o lumînare aprinsă vom vede flacăra plecîndu-se ca şi cînd am sufla în ea, din cauză că electricitatea scurgîndu-se în aer produce un curent.

Cînd apropiem un corp încărcat cu electricitate pozìtivă de unul încărcat cu electricitate negativă atuncĭ vedem producîndu-se între eĭ

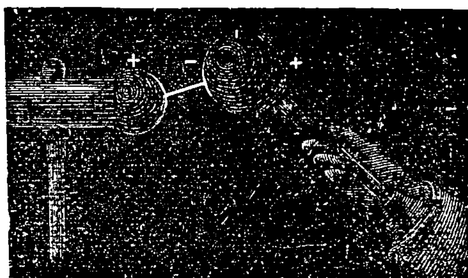


Fig. 37.

o scîntee strălucitoare şi se aude un vuet particular. Scînteia ast-feliŭ produsă se numeşte *scîntee electrică*. Ea se produce de cîte orĭ se combină electricităţile de nume contrar. Forma scînteeĭ poate fi saŭ în linie dreaptă *(Fig. 37)* saŭ în zig-zag *(Fig. 38)*. Ea este cu atît maĭ mare şi maĭ luminoasă, cu cît are loc între două corpurĭ încarcate cu maĭ multă elec-

tricitate. Cînd un corp 'şĭ perde electricitatea se zice că *se descarcă*. Putem descarca un corp de electricitate saŭ apropiind de el un corp în stare neutră, saŭ punîndul în contact cu pămîntul prin intermediarul unuĭ corp bun conducător de electricitate, precum un lanţ metalic, corpul nostru etc.

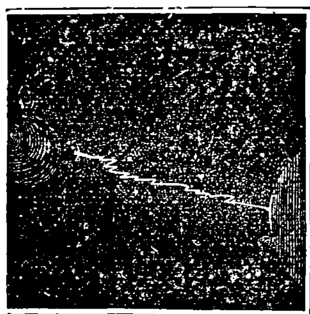


Fig. 38.

Aparatele cu care se produce electricitate poartă numele de *maşinĭ electrice*. Maşinele electrice sunt numeroase şi cu ajutorul lor putem produce saŭ numaĭ un singur gen de electricitate, precum maşina luĭ Ramsden care ne dă electricitate pozitivă, saŭ produce ambele electricităţĭ de o dată, precum maşina luĭ Holţ, a luĭ Vos etc. Nu vom studia însă de cît cea maĭ simplă, din maşinele electrice care este *electroforul*.

Electroforul se compune din un disc de rîşină saŭ de cauciuc AB, deasupra căruia se

poate pune un alt disc de lemn acoperit cu foĭ de cositor saŭ de tiniche CD prevăzut cu o coadă izolătoare de steclă M *(Fig; 39)*. Pentru a produce electricitatea, batem maĭ întăĭ discul de răşină cu o blană de mîţă; acesta se încarcă atuncĭ cu electricitate negativă. Punînd deasupra luĭ discul metalic *(Fig. 40)*, electricitatea neutră din el se va descompune prin influenţă: electricitatea pozitivă va fi atrasă pe faţa inferioară a disculuĭ, ear pe faţa superioară va trece electricitatea negativă: atingînd atuncĭ discul superior cu degetul, electricitatea negativă se va duce în pămînt prin corpul nostru, iar pe disc nu va rămîne de cît electricitatea pozitivă.

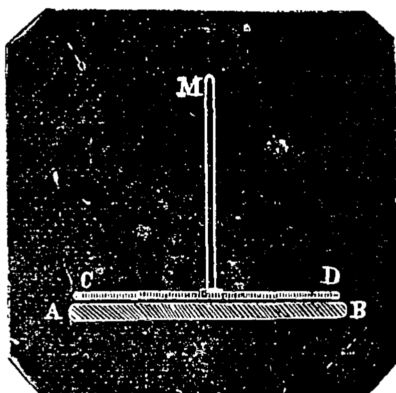
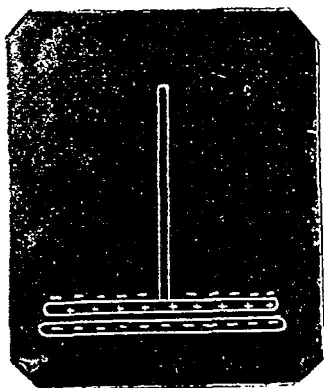


Fig. 39.


Fig. 40

Luînd atuncĭ discul de coada de steclă, el va fi încarcat cu electricitate pozitivă, aşa că, dacă vom apropie de el degetul, se va produce o

scîntee electrică. Punînd din noŭ discul metalic pe cel de rîşină şi lucrînd ca şi în cazul precedent vom obţine iarăşĭ scînteĭ electrice. Electroforul este decĭ un aparat în care producerea electricităţiĭ se face prin influenţă.

Din momentul în care s'a produs cea întăĭ scîntee electrică, s'a vĕzut asămănarea ce există între ea şi fulger, şi s'a zis că în aer şi maĭ cu samă în nourĭ, trebue se fie electricitate. *Franklin* este acel ce a probat cel întăĭ existenţa electricităţiĭ în aer prin o experienţă foarte simplă. Pe un timp furtunos el dădu drumul unuĭ zmeŭ, legînd la capătul şfóreĭ o cheie din care credea că va pute scoate scînteĭ: la început însă nu a obţinut nimic, din cauza că şfóra uscată e rea conducătoare de electricitate; dînd maĭ pe urmă o mică ploae şi udînd şfóra, a făcut'o bună conducătoare, aşa că a putut scoate din cheie maĭ multe scînteĭ.

In urma maĭ multor experienţe s'a probat că: aerul e încarcat cu electricitate pozitivă iar pămîntul cu electricitate negativă. Nouriĭ sunt şi eĭ încarcaţĭ uniĭ cu electricitate pozitivă pe care o ĭeu din aer, alţiĭ cu electricitate negativă pe care o ĭeŭ de la pămînt.

Cînd doĭ nourĭ încarcaţĭ cu electricităţĭ de nume contrar se apropie unul de altul, întru cîtă vreme pătura de aer ce'ĭ separă e destul de groasă, ea poate împedeca combinarea electricităţilor, căcĭ aerul uscat este rĕŭ condu-

cător de electricitate; cînd însă nourii se apropie prea mult între eĭ, se produce o mare scîntee electrică, pe care noĭ o numim *fulger* şi care e întovărăşită de un vuet numit *tunet.* Cînd scînteea se produce intre nour şi un corp

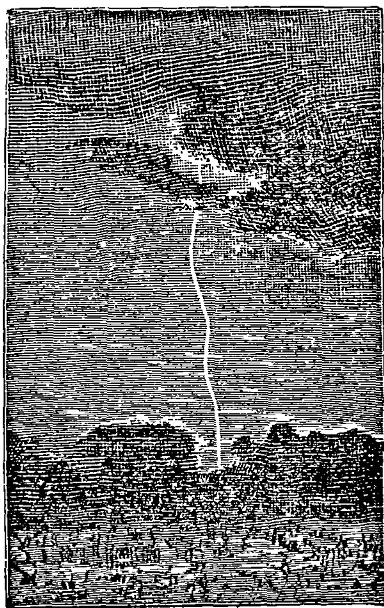


Fig. 41.

de pe pămînt îĭ dăm numele de *trăsnet.* Forma fulgeruluĭ este foarte variată: cîte odată este dreaptă, alte orĭ în zig-zag, saŭ sub forma uneĭ liniĭ sinuoase *(Fig. 41).* Cînd distanţa între nouriĭ ce produc scînteia este mare atuncĭ fulgerul are o formă ramnificată *(Fig. 42).* Cu-

loarea scînteeĭ încă este variată: cîte o dată e verde-albăstrie, cele maĭ de multe orĭ însă e roşie saŭ violetă.

Cunoscînd care este spaţiul percurs de sunet pe secundă (330 metri), putem şti la ce distanţă de noĭ se află nouriĭ între care s'a produs scînteia. Pentru aceasta nu avem de cît să numĕrăm secundele cîte aŭ trecut din

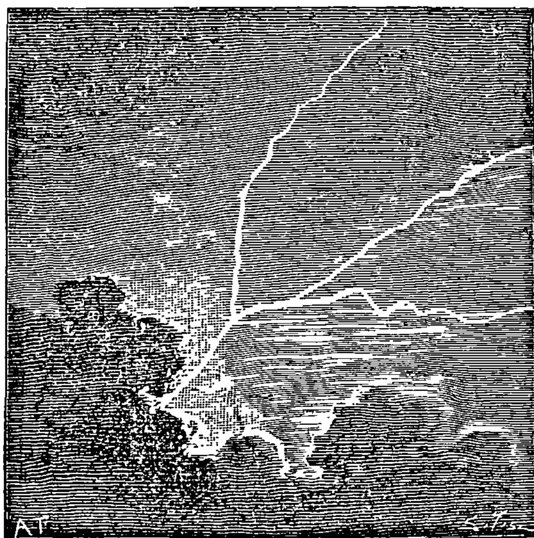


Fig. 42,

momentul vedereĭ fulgeruluĭ şi până la auzirea tunetuluĭ, şi să înmulţim cu 330; rezultatul va fi distanţa.

Cînd scînteia electrică cade asupra unuĭ o-

biect de pe suprafața pămîntuluĭ, dacă este bun conducător de electricitate el se încălzeşte aşa de tare în cît se poate topi, iar dacă e reŭ conducător se sfarmă. Se cunosc o mulțime de casurĭ în care trăsnetul a căzut pe zidirĭ marĭ pe care le-a sfaramat sau le-a aprins. Cînd însă trăsnetul cade pe animale, cele maĭ de multe orĭ le omoară din cauza comoțiuneĭ ce le face să sufere: rare-orĭ s'aŭ văzut persoane pe care a căzut trăsnetul, să fie remas în viață, şi atuncĭ cele maĭ de multe orĭ rămin cu o parte a corpuluĭ paralizat.

Pentru a se prezerva edificiile şi oameniĭ de efectile trăsnetuluĭ s'aŭ inventat nişte aparate numite *paratrăsnete*, compuse din o vargă de fer ascuțit la vîrf şi poleită pentru a nu se topi; această vargă este aşezată pe partea cea maĭ înaltă a zidărieĭ şi pusă în comunicație prin sirme de fer cu toate părțile metalice ale zidireĭ, şi la partea inferioară pusă în contact cît de perfect cu pămîntul; pentru aceasta sîrma de fer este terminată cu maĭ multe plăcĭ metalice care sunt aşezate într'o groapă în pămînt unde se află apă, aşa în cît contactul să fie cît de perfect *(Fig, 43)*. Cînd un nour încarcat cu electricitate trece pe deasupra uneĭ zidirĭ prevăzute cu un paratrăsnet, electricitatea neutră din zidire fiind descompusă, electricitatea de nume contrar cu a nouruluĭ fiind atrasă, vine în vîrful ascuțit al paratrăsnetuluĭ pe unde se scurge în aer şi ast-feliŭ neutralizază încetul cu încetul electricitatea din

nour, şi prin urmare scînteia nu se maĭ pro-produce; dacă însă nourul este prea tare încarcat cu electricitate şi se produce o scîntee,

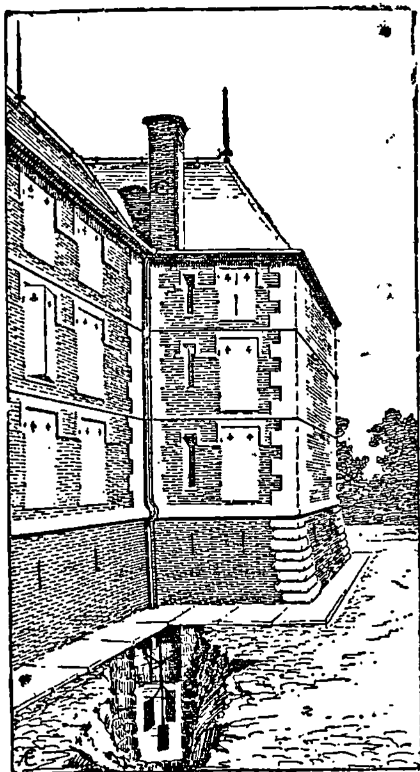


Fig. 43

ea are loc între nourĭ şi paratrăsnet, şi atuncĭ aceasta fiind în contact cu pămîntul prin sir-

mele de fer bune conducătoare, electricitatea se scurge în pămînt, fără să deterioreze zidirea saŭ să omoare oamenii din ea.

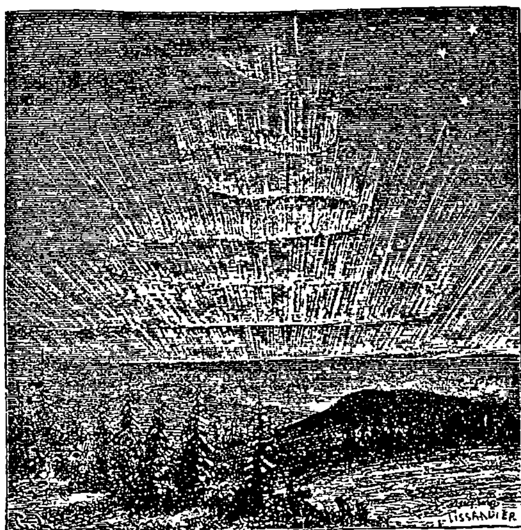


Fig. 44

Un fenomen natural ce se crede datorit electricităţeĭ din atmosferă este *Aurora boreală* care constă în o zonă luminoasă cu forme foarte variate *(Fig. 44)* ce se produce în regiunea polară nordică şi care în mare parte serveşte a ilumina acele regiunĭ în timpul nopţiĭ de 6 lunĭ, ce există acolo. Ea se vede cîte-odată în timpul nopţiĭ şi în regiunile stîmparate, maĭ ales iarna.

Electricitatea dinamică

Am zis că electricitatea dinamică se numeşte ast-feliŭ din cauză că ea nu stă pe corpurĭ, dar se mişcă. Să vedem însă cum se produce ea.

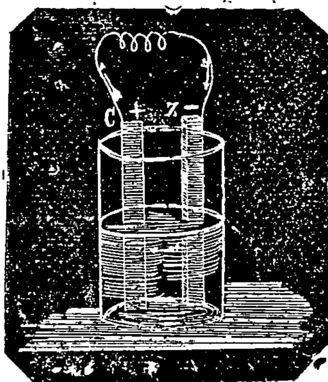


Fig. 45.

Să luăm un vas de sticlă în care punem apă şi apoĭ adăogim oţet saŭ un alt licvid numit acid sulfuric; dacă introducem în acest vas două lame metalice: una Z de zinc şi alta C de cupru *(Fig. 45)* prevăzute fie-care cu cîte un fir de cupru şi vom reuni ambele fire, vom constata îndată producîndu-se în jurul lameĭ de cupru o dezvoltare de bule gazoase, şi în acelaş timp vom vede ca lama de zinc este atacată de către apă, căcĭ ea se dizolvă. Dacă desfacem firele şi observăm de aproape, vedem, în momentul separăriĭ firelor producîndu-se o mică scîntee. In acest caz s'a produs electricitatea care a plecat de la lama de cupru a mers prin firul de cupru la lama de zinc şi apoĭ a trecut prin apa acidulată din vas, de la zinc la cupru, aşa că a făcut un drum complect căruia s'a dat numele de *circuit*, iar electricităţiĭ care ast-feliŭ merge continuŭ se dă numele de *curent*. Că în adevăr s'a produs electricitatea con-

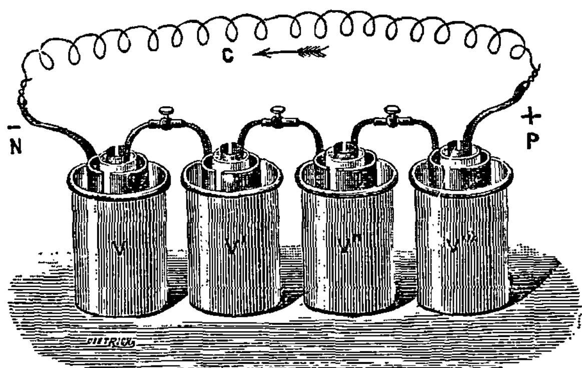
statăm prin scînteia ce am zis că se formează cînd desfacem firele de cupru, saŭ după cum se zice, cînd deschidem *circuitul*.

De cîte orĭ vom reuni firele de aramă care se maĭ numesc şi *reoforĭ*, curentul va circula iarăşĭ în sensul arătat maĭ sus, şi va dura cîtă vreme se va produce acţiune din partea apeĭ acidulate asupra zinculuĭ. Prin urmare aicĭ cauza produ명cereĭ electricităţiĭ este acţiunea aciduluĭ asupra zinculuĭ, cu alte cuvinte este o *reacţiune chimică*. Ca şi la electricitatea statică, avem electricitate pozitivă şi negativă; cea positivă se desvoltă pe lama de cupru, iar cea negativă pe lama de zinc; aparatul compus aşa cum am vĕzut maĭ sus, se numeşte *pilă*, iar extremităţile lamelor de cupru şi zinc unde se leagă firele de alamă se numesc *poliĭ* pileĭ; prin urmare sunt 2 polĭ: *polul pozitiv* care corespunde cupruluĭ şi *polul negativ* care corespunde zinculuĭ. In ce priveşte mersul electricităţiĭ saŭ *senzul curentuluĭ* vom zice că: *in afara pileĭ, curentul merge de la polul pozitiv la cel negativ.*

Pila ast-feliŭ compusă se numeşte: *pila luĭ Volta*. Se cunosc şi alte pile precum: a luĭ Daniel, Bunzen, Paggendorf etc: —Aceastǎ din urmă numită şi *Pila cu bicromat* este cea maĭ puternică şi maĭ întrebuinţată.

Dacă preparăm maĭ multe pile şi le reunim prin fire de cupru, aşa ca polul pozitiv al uneĭ pile să fie unit cu polul negativ al celeĭ alte, vom forma o *baterie electrică (Fig. 46)*. Puterea uneĭ bateriĭ va fi cu atît maĭ mare cu cît

vom reuni maĭ multe pile, căror se dă numele de *elemente*. Aşa: cu 2 elemente de abea ve-



Fig, 46,

dem scînţeia produsă la deschiderea curentuluĭ, pe cînd cu 20 elemente vom avea o scîntee mare.

Efectele produse de curentul pilelor sunt variate; dintre aceste nu ne vom ocupa de cît de următourele două:

— Să luăm o baterie compusă din 5 elemente şi să fixăm capetele firelor de aramă de la ceĭ doĭ polĭ aĭ ḑileĭ, la un aparat numit *Voltametru,* compus din un vas de steclă fixat pe un picior, în fundul căruia trec două lame de platină care comunică prin fire de aramă cu 2 şuruburĭ unde se fixează firele de la pilă; în vasul de steclă se întroduce apă amestecată cu $^{1}/_{10}$ din pondul seŭ de acid sulfuric. Făcînd să treacă curentul de la pilă vom vede îndată

producîndu-se în jurul celor două lame de platină o desvoltare de bule gazoase. In acest caz apa este descompusă în elementele sale care sunt două gazurĭ. Dacă vom culege aceste gazurĭ în două eprubete umplute cu apă, vom vede că unul din ele arde, şi se numeşte *Hîdrogen*, iar cel-alt nu arde, dar întreţine şi chiar activează arderea, şi să numeşte *Oxigen*.

— Să luăm o bucată de fer ordinar şi să învărtim înprejurul eĭ o sîrmă de cupru a le

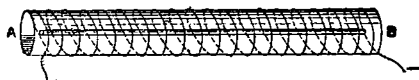


Fig. 47.

căreia capete le putem pune în comunicaţie cu poliĭ uneĭ pile, aşa că curentul să circule prin prejurul bucăţiĭ de fer, *(Fig. 47)* vom vede că bucata de fer capătă o proprietate nouă; aceia de a atrage la sine piltura de fer, saŭ bucăţele micĭ de fer. Se zice că ferul *s'a magnetizat*. Dacă însă întrerupem curentul vedem că ferul perde proprietatea magnetică. Unuĭ asemenea aparat care e magnetic numaĭ cînd trece curentul prin jurul seŭ, se dă numele de *electro-magnet*. Electro-magneţiĭ sunt importanţĭ căcĭ eĭ întră in construcţia a o mulţime de instrumente şi maĭ ales a *telegrafuluĭ*.

Magnetizm

In munţiĭ Norvegieĭ se găseşte un mineral de fer numit *oxid magnetic de fer*, care se

bucură de proprietatea de a atrage la sine pilitura de fer. Se dă numele de *magnet natural* acestuĭ oxid de fer, din cauză că de la sine are proprietatea de a atrage ferul, iar sub numele de *magnet artificial* saŭ simplu *magnet* înțelegem o bucată de oțel, caruia s'a dat în mod artificial proprietatea magnetică.

De ordinar se dă magneților forma unor bare saŭ a unor vergĭ. Să luăm un magnet și să'l așezăm pe o masă, după care să punem peste el o foaie de hărtie și să presurăm peste ea pilitură de fer. Vom vede că pilitura de fer se așează pe foaia de hărtie așa ca să ne arăte forma magnetuluĭ *(Fig. 48)*. Dacă luăm apoĭ acest magnet și'l întroducem în pilitura de fer, vedem că pilitura se lipește la capetele mag-

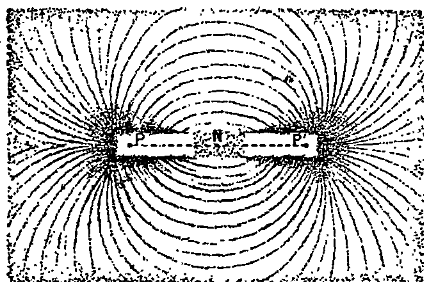


Fig. 48.

netuluĭ în cantitate mare, iar la mijloc maĭ de loc *(Fig. 49)*. Vedem din aceste experiențe că numaĭ capetele magnetuluĭ aŭ proprietatea de a atrage pilitura de fer, pe cînd mijlocul nu. Se dă numele de *polurĭ* capetelor magnetuluĭ, îar mijlocul se numește *linie neutră*.

Forma ce se dă magneților este, saŭ a uneĭ bare dreptunghiulare, saŭ a uneĭ potcoave, saŭ



Fig. 49.

în fine a unuĭ romb lungit; această din urmă formă se dă magneților ce aŭ a fi suspendațĭ pe o axă.

Să suspendăm un magnet de un fir de ață, saŭ să'l punem pe o axă verticală așa ca să se poată întoarce într'un plan orizontal; vom vede că, magnetul se va întoarce cu un capăt în spre nord și cu cel-alt înspre sud (*Fig. 50*). Dacă'l vom mișca din această poziție și'l vom lăsa în libertate, el iarășĭ se va întoarce ca maĭ înainte. Decĭ, poliĭ, unuĭ magnet nu sunt de acelaș feliŭ. S'a dat numele de *pol nordic* capătuluĭ care se îndreptează în spre nord și *pol sudic* aceluĭ ce se îndreptează în spre sud. Pentru a deosebi poliĭ, se admite a se colora polul nordic în albastru negru, lăsîndu-se cel sudic cu culoarea gri a feruluĭ.

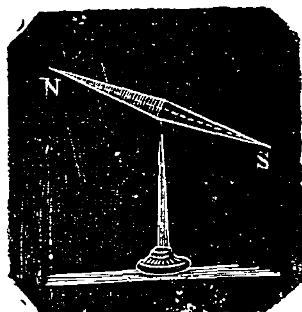


Fig. 50.

Să apropiem acum un magnet fix de un mag-

net mobil; atuncĭ vom vede două lucrurĭ; saŭ că magneţiĭ se atrag saŭ că se resping.

Să fixăm lucrurile: presupunem că apropiem capătul nord al magnetuluĭ fix de capătul nord al magnetuluĭ mobil (*Fig. 51)*; vom vede că magnetul mobil e respins de către cel fix; şi dacă apropiem polul nord al magnetuluĭ fix de polul sud al magnetuluĭ mobil, vom vede că acest din urmă este atras.

Deducem din această experienţă că;

Polurile de nume contrar se atrag şi

Polurile de acelaş nume se resping.

Cu ajutorul acestor cunoştinţĭ s'a dat explicaţie, pentru ce un magnet susţinut pe o axă şi lasat în libertate se întoarce cu un capăt în spre nord şi cu altul în spre sud. Se admite că în centrul pămîntuluĭ se află un magnet puternic, dirijat cu un capăt aproape în spre nord şi cel-alt în spre sud; acest magnet lucrează prin urmare asupra orĭ căruĭ magnet mobil pe la suprafaţa pămîntuluĭ îndreptîndu-l cu polul sudic în spre nord şi cu polul nordic în spre sud. Prin urmare nu polul nordic se îndreaptă în spre nord, nicĭ cel sudic în spre sud, dar din contra, aşa că numirile date polilor sunt gresite. Pentru a se evita confuziunea fără să se schimbe numele

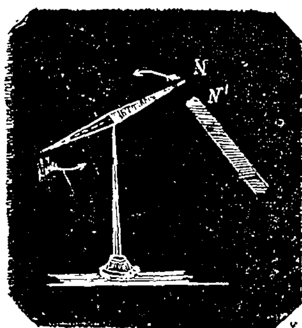


Fig. 51.

polurilor, s'a admis a se da polului nordic numele de *austral*, iar celuĭ sudic numele de pol *boreal*.

— Sunt maĭ multe cauze care pot influenţa asupra puterei unuĭ magnet, făcînd-o să crească saŭ să scadă. Pentru a face să crească puterea unuĭ magnet trebue să'l lăsăm continuŭ în con-

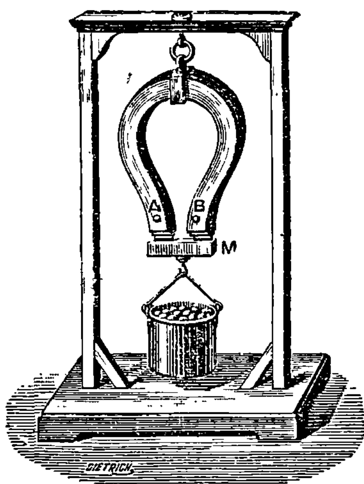


Fig. 52.

tact cu o bucată de fer moale, care poartă numele de *armătură*. Dar pentru a pute face ca puterea unuĭ magnet să ajungă cea maĭ mare, i se dă forma de potcoavă (*Fig. 52*) aşa ca poliĭ seĭ să vie pe aceiaşĭ linie dreaptă. Să suspendăm un asemenea magnet cu poliĭ în jos, şi să apropiem de el o armătură compusă din o bară de fer prevăzută cu un cîrlig, de care

e atîrnat un vas în care să se poată pune ponderĭ. Vom pune la început ponderĭ până ce vom vede că magnetul nu poate ţine maĭ mult. Lăsăm atuncĭ magnetul maĭ multe zile cu armătura fixată şi constatăm că după acel timp puterea luĭ a crescut, căcĭ maĭ putem adăugi ponderĭ fără ca armătura să se deslipească de magnet. Urmînd tot aşa, ajungem să dăm magnetuluĭ cea maĭ mare putere ce el poate lua.

Dacă incălzim un magnet, constatăm că puterea luĭ scade, şi dacă 'l încălzim până la temperatura roşie, el 'şĭ perde complect magnetismul seŭ.

Cu magneţiĭ se poate face o experienţă curioasă numită *experienţa magneţilor rupţĭ*. Să luăm un magnet şi să'l rupem în două, acolo unde fusese linia neutră: vom constata că fiecare din aceştĭ magneţĭ fiind rupt în doue, vor forma iarăşĭ cîte doĭ magneţĭ şi aşa maĭ departe.

Am zis că magneţiĭ pot fi naturalĭ, cînd se găsesc în pămînt cu această proprietate, şi artificialĭ, cînd îĭ facem noĭ. Pentru a face un magnet artificial putem întrebuinţa doue metode: prin frecare şi prin electrizare.

O bară de oţel poate fi prefăcută în magnet prin *meţoda frecăriĭ* în modul următor: Să ia bara de oţel şi se aşază pe o masă şi apoĭ se ia un magnet puternic şi se freacă cu el bara de oţel, începînd de la un capăt şi mergînd la cel-alt: apoĭ ridicăm magnetul şi venim iar în capătul de unde am început, frecăm din noŭ şi aşa maĭ departe. La fine vom ob-

ţine un magnet, care va ave în capătul de unde am început a freca un pol de nume contrar cu acela cu care am frecat.

Pentru a face un magnet cu ajutorul electricităţeĭ, luăm o bară de oţel pe care o introducem în interiorul unuĭ tub de steclă pe care se află învărtit în spirală un fir de aramă ce comunică cu poliĭ uneĭ pile puternice: lăsînd să treacă curentul un timp oare-care, vom constata că bucata de oţel a devenit un magnet.

— Pe cunoştinţa faptuluĭ că un magnet se îndreaptă tot de-a-una cu un capăt în spre nord şi cu altul în spre sud, este bazată construirea aparatelor numite *busole* de care se servesc marinariĭ pentru a se conduce în voiajurile lor pe mare.

NOŢIUNĬ DE CHIMIE

Generalităţĭ

S'a zis că Chimia are de obiect studiul fenomenelor care schimbă constituţia corpurilor. Aceste fenomene pot fi împărţite în două grupe: acel al *combinărilor* saŭ *compunerilor chimice* şi acel al *descompunerilor chimice.*

De cîte-orĭ pornind de la două saŭ maĭ multe corpurĭ simple, ajungem la un corp compus, zicem că am făcut o combinaţiune şi cînd desfacem un corp compus în alte corpurĭ compuse saŭ simple, am făcut o descompunere chimică. Să luăm exemple:

Luăm pilitură de fer şi o amestecăm cu sulfure pulberizat, şi apoĭ încălzim acest amestec: vom vede că la un moment dat amestecul devine incandescent şi după răcire găsim un corp dur, de culoare neagră care conţine în sine atît fer cît şi sulfure. Zicem că în acest caz sulfurele s'a combinat cu ferul.

Dacă facem să treacă un curent de la o pilă prin apă acidulată, am vĕzut că se descompune

în două gazurĭ care sunt elementele eĭ: oxigenul şi hidrogenul.

Din exemplele precedente, precum şi din altele ce am pute lua putem deduce, că două cauze principale provoacă compunerile şi descompunerile chimice: Căldura şi electricitatea.

Multă vreme s'a czezut că corpurile se combină între ele fără nicĭ o regulă. Astă-zĭ însă este ştiut că totul se produce după nişte legĭ bine determinate.

In chimie se studiază corpurile simple saŭ elementele precum şi compuşiĭ lor. Corpurile simple cunoscute până astă-zĭ sunt vre-o 67, iar numĕrul corpurilor compuse este foarte mare — Aceste 67 elemente se împart în 2 grupe: *metaloizĭ* şi *metale*, care se deosebesc prin aceia că: numaĭ cel din urmă se bucură de proprietatea de a da naştere la *sărurĭ*.

Corpurile combinîndu-se cu *oxigenul* care este unul din cele maĭ importante elemente, formează douĕ felurĭ de compuşĭ: unia numiţĭ *oxizĭ*, cariĭ disolviţĭ în apă se combină cu ea şi formează *hidraţiĭ*, cariĭ aŭ proprietatea de a înalbăstri un licid numit tinctura de turnesol, şi alţiĭ numiţĭ *anhidride*, care dizolvite în apă se combină cu ea şi formează *aciziĭ*, cariĭ înroşesc tinctura de turnesol albastră. Din înlocuirea hidrogenuluĭ din un acid prin un metal rezultă o *sare*.

D'intre corpurile simple şi compuşiĭ lor vom studia numaĭ pe aceĭ cu care ne servim maĭ mult. Ne vom ocupa maĭ întâĭ de metaloizĭ şi apoĭ de metale.

Metaloizĭ

Hidrogen

Hidrogenul este un gaz incolor, inodor care arde în contact cu aerul cînd apropiem de el un corp aprins: arzind el se combină cu oxigenul din aer şi formează apa. Hidrogenul nu întreţine arderea şi prin urmare nicĭ viaţa. Este corpul cel maĭ uşor din cîte se cunosc până acum, din această cauză serveşte la umflarea baloanelor. Hidrogenul arzînd în aer, dă o căldură foarte mare: dar căldura cea maĭ mare ce se obţine cu hidrogenul este provenită din arderea luĭ în oxigen. Această căldură este în stare să topească platina, unul din corpurile cele maĭ grele de topit. Astăzĭ, căldura cea maĭ mare se obţine cu scînteia electrică, cu care s'a putut topi corpurile considerate maĭ înainte ca infuzibile.

Hidrogenul nu se găseşte în natură în stare de libertate, dar se prepară prin maĭ multe metode, din care, cea maĭ întrebuinţată este acţiunea aciduluĭ sulfuric saŭ clorhidric asupra unor metale precum zincul, ferul etc.

Oxigen

Oxigenul este gazul cel maĭ interesant pentru noĭ oameniĭ căcĭ el serveşte la respiraţie. Este un gaz incolor, inodor, care nu arde dar întreţine şi activează arderea. Dacă întroducem o bucată de cărbune aprins într'un vas

ce conţine oxigen, vedem cărbunele arzînd cu o foarte mare intensitate, desvoltînd o lumină foarte vie şi consumîndu-se foarte repede. Un numĕr foarte mare de corpurĭ se combină cu oxigenul, cele maĭ de multe orĭ dezvoltînd căldură şi lumină. Se numeşte *combustiune* saŭ *ardere* combinarea unuĭ corp cu oxigenul. Această ardere se poate face cu intensitate mare precum am vĕzut că este arderea cărbunelui, dar se poate face cu încetul aşa ca să nu se simtă căldură dezvoltată. In acest caz avem *arderile lente* precum: ruginirea feruluĭ, etc. Dar cel maĭ interesant exemplu de ardere lentă este *respiraţia*. In acest fenomen oxigenul din aer fiind întrodus în sînge în timpul inspiraţieĭ, se combină cu cărbunele devenit inutil în sînge şi dă naştere unuĭ gaz pe care noĭ îl dăm afară în timpul respiraţieĭ numit *gaz-carbonic*. Căldura ce rezultă din această ardere formează *căldura animală* a corpuluĭ nostru.

Oxigenul se poate prepara prin descompunerea cu ajutorul căldureĭ, a diverşĭ compuşĭ cu oxigenul precum: oxidul de mercur, bioxid de manganez etc. şi maĭ ales a cloratuluĭ de potasiu.

Apa

Fie-care din noĭ ştie că apa este licidul ce formează mările şi oceanele şi care sub formă de vaporĭ constitue nouriĭ. In timpurile vechĭ se credèa că apa este un corp simplu; am

vĕzut însă, cum putem proba că ea e compusă din douĕ gazurĭ: unul numit hidrogen şi altul oxigen. Dacă strîngem în tuburĭ graduate, gazurile ce rezultă din descompunerea apeĭ, constatăm că, hidrogenul este de douĕ orĭ maĭ mult, saŭ maĭ corect vorbind, ocupă un volum de douĕ orĭ maĭ mare de cît oxigenul. Vom zice dară:

Apa este compusă din douĕ volume de hidrogen şi unul de oxigen.

Dacă vom cîntări gazurile dezvoltate, vom vede că: *în ponderĭ, apa este compusă din 1 parte de hidrogen şi 8 de oxigen.*

Cînd descompunem apa în elementele sale, se zice că facem *analiza* apeĭ; cînd din contra combinăm oxigenul cu hidrogenul şi obţinem apa, se zice că facem *sinteza* apeĭ.

Apa este un corp licid la temperatura ordinară, care prin încălzire se preface în vaporĭ şi prin răcire în ghiaţă. Ea dizolvă întrînsa o mulţime de corpurĭ solide, licide şi chiar gazurĭ.

Apa cum o găsim noĭ la suprafaţa pămîntuluĭ nu e curată; dar conţine în sine dizolvite substanţe solide, care rămîn cînd evaporăm apă într'un vas. Ea conţine dizolvit şi aer; de aceia cînd încălzim apa vedem maĭ întăĭ dezvoltîndu-se o mulţime de micĭ bule, care sunt compuse din aerul ce fusese dizolvit în apă.

Pentru a purifica apa trebue să o distilăm: această operaţie ştim că se face cu ajutorul alambiculuĭ.

Pentru ca apa să fie bună de bĕut, trebuie să îndeplinească următoarele condiţiĭ: să fie

limpede. fără miros, cu un gust dulciu, caracteristic şi să conţină în sine dizolvite materiĭ minerale în micĭ cantităţĭ, precum şi aer. Materiile minerale ce trebue să se găsască în apa bună de bĕut sunt: sarea ordinară (clorura de sodiŭ) şi carbonat şi sulfat de calciŭ. Sarea este necesară pentru formarea sîngeluĭ, iar sările de calciŭ pentru întreţinerea oaselor. Cînd apa conţine prea mare cantitate din aceste corpurĭ, atuncĭ ea devine sarată orĭ calcaroasă, şi atuncĭ nu mai poate servi nicĭ la bĕut şi nicĭ la alte uzurĭ domestice.

Apele naturale ce conţin dizolvite în sine diverse substanţe minerale se numesc *ape minerale* şi sunt întrebuinţate în medicină.

Sulfure

Sulfurele se găseşte în natură în împrejurimele vulcanilor, unde este amestecat cu pămînt; pentru a'l ave curat e de ajuns a'l încălzi: sulfurele se topeşte, iar pămîntul rămîne. Astfeliŭ obţinut el nu e încă complect purificat: de aceea este supus încă la operaţiea *rafinăriĭ* care constă în a volatiliza sulfurele şi a condensa vaporiĭ sĕĭ în camere răcite.

Sulfurele este un corp solid de culoare galbănă, insolubil în apă, solubil în un licid numit sulfura de cărbune de unde prin evaporare se obţine sulfurele cristalizat; se maĭ poate obţine cristalizat şi prin topire. Sulfurele se găseşte maĭ ales în împrejurimile vulcanilor pe lîngă Vezuv, Etna, Hecla. Serveşte la prepararea prafuluĭ de puşcă, a chibriturilor etc.

Dintre compuşiĭ seĭ ceĭ maĭ importanţĭ vom cita: *Anhidrida sulfuroasă* care rezultă din arderea sulfuruluĭ în aer ; este un gaz înăduşitor. *Anhidrida sulfurică* care prin combinarea cu apa formează *acidul sulfuric*, un licid foarte important prin aplicaţiile sale în ştiinţă şi industrie.

Carbonul

Carbonul se găseşte în natură sub forme foarte variate: forma cea maĭ curată este *Diamantul* care după cum ştim cu toţiĭ este o piatră preţioasă şi cel maĭ dur d'intre toţĭ corpiĭ. El poate fi lucrat şi cînd e terminat la partea superioară cu o faţă, se numeşte *Briliant (Fig. 53)*.

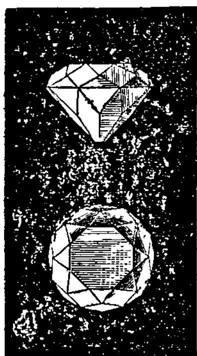


Fig. 53.

Se maĭ găseşte apoĭ carbonul sub formă de *grafit* care serveşte la fabricarea creioanelor; apoĭ sub formă de *Antracit, Huila* saŭ *cărbune de pămînt*, *Lignită*, care servesc toate ca combustibil. Dintre aceştĭ cărbunĭ, huila pe lîngă că serveşte ca combustibil, apoĭ fiind destilată dă naştere *gazuluĭ de iluminat* şi lasă ca rămăşiţă un cărbune uşor, cenuşiŭ şi strălucitor numit *coc*, care serveşte ca combustibil şi este întrebuinţat maĭ ales în uzinele unde se topesc metalele, fiind că arzind dă foarte mare căldură.

Pe lîngă aceste felurĭ de cărbunĭ naturalĭ se maĭ cunosc diverse felurĭ de cărbunĭ artificialĭ, dintre carĭ noĭ ne servim maĭ ales de *cărbunele de lemn* numit *mangal*, care știm că se prepară prin încălzirea lemnuluĭ în vase unde nu poate pătrunde aerul.

Toate felurile de cărbune, dar maĭ ales cărbunele de lemn se bucură de proprietatea de a absorbi materiile colorante și gazurile: din această cauză cărbunele este întrebuințat ca decolorant și desinfectant. Cînd voim să avem apă curată, bună de bĕut și nu avem de cît apă din un iaz saŭ din un pîrăŭ, care nu e curată, o vom filtra prin maĭ multe păturĭ de năsip și mangal redus în micĭ bucățele, ceia ce pe deoparte'ĭ ia toate gazurile rĕŭ mirositoare, iar pe de alta oprește necurățeniile și diverse animale micĭ care se găsesc în apele stătute, și care ar face să ne înbolnăvim, dacă am bea apă, fără să o filtrăm.

Cărbunele arde în aer, adecă se combină cu oxigenul, și dă naștere unuĭ gaz numit: *anhidridă carbonică*. Acest gaz rezultă din respirația noastră; pentru a ne convinge de aceasta vom prepara maĭ întăĭ *apă de var*, adică vom stînge var în multă apă, și vom lăsa să se limpeziască: apa limpede rămasă deasupra varuluĭ este apă de var. Să punem această apă limpede în un pahar și să suflăm în lăuntru prin un tub: vom vede îndată apa devenind tulbure și după cît-va timp se va depune pe fundul vasuluĭ o pulbere albă, care este combinația an-

hidrideĭ carbonice respirată de noĭ cu calciul şi care se numeşte *carbonat de calciu*.

Anhidrida carbonică este un gaz maĭ greŭ de cît aerul, de aceia 'l putem turna din un vas în altul ca şi apa; el se dizolvă în apă maĭ ales sub presiune. — Apele minerale dela Dorna şi altele precum şi apele gazoase preparate artificial (sifoane) conţin disolvită anhidridă carbonică sub presiune. — De aceia cînd le destupăm vedem dezvoltîndu-se o mulţime de bule gazoase care sunt formate din anhidridă carbonică.

Dacă anhidrida carbonică rezultă din respiraţia noastră, ea trebue să fie un corp ce nu poate întreţine arderea şi prin urmare niciĭ respiraţia; decĭ noĭ nu vom putea trăi într'un loc unde se află multă anhidridă carbonică. In adevăr: dacă luăm o lumînare aprinsă saŭ o pasere mică şi le introducem în un vas cu anhidridă carbonică, vom vede îndată lumînarea stîngîndu-se saŭ paserea murind după cît-va timp. De aceia trebue să ne ferim a sta în locurĭ, unde se produce multă anhidridă carbonică, precum în odăĭ închise, unde se află adunate multe persoane; în acest caz trebue să luăm precauţiunile cele maĭ marĭ ca să reînoim aerul cît maĭ bine, pentru ca să nu se adune multă anhidridă carbonică.

Anhidrida carbonică se poate prepara saŭ prin calcinarea *carbonatuluĭ de calciu* (piatra de var) saŭ prin descompunerea marmureĭ, care este şi ea un feliŭ de piatră de var, prin acidul clorhidric amestecat cu apă.

Cărbunele arzînd într'un loc unde este puțin oxigen, dă naștere unuĭ alt gaz numit *oxid de cărbune*, care este mult maĭ periculos de cît anhidrida carbonică: acest gaz se respîndește în odăĭ în timpul ierneĭ, cînd, după ce s'a trecut focul în sobă, astupăm soba înainte de ce să se fi trecut jaratecul: în acest caz, cărbunele continuînd de a arde, însă în prezență cu o mică cantitate de aer, dezvoltă oxid de cărbune, care respîndindu-se în cameră și noĭ neputînd ști că-l respirăm, fiind că nu are miros, ne asfixiază.

Combinîndu-se însă carbonul cu oxigenul, hidrogenul și cîte odată și cu azotul, formează un număr considerabil de compușĭ, cariĭ nu sunt alt-ceva de cît corpurĭ de natură organică, de origină animală saŭ vegetală. Cu studiul lor se ocupă o parte a chimieĭ numită *Chimia organică* saŭ *Chimia compușilor carbonuluĭ*, pentru a se deosebi de cea-l-altă parte a Chimieĭ, care ocupîndu-se cu studiul corpurilor de origină minerală se numește *Chimia minerală*.

Alăturea cu carbonul maĭ putem cita *Staniul*, corp de culoare albă, întrebuințat la spoirea vaselor de aramă, la prepararea tinicheleĭ, a bronzuluĭ etc.

Azot

Azotul este un gaz ce se găsește amestecat cu oxigenul în aer: numele seŭ arată că nu

arde și nicĭ nu întreţine arderea şi prin urmare nicĭ viaţa, ceia ce se exprimă zicîndu-se că este un gaz inert.

D'intre combinaţiunile sale maĭ importante sunt :

Amoniacul, care este o combinaţie a azotuluĭ cu hidrogenul; iar din combinaţiunile cu oxigenul avem *anhidrida azotică*, care combinîndu-se cu apa formează *acidul azotic* cunoscut sub numele de *apă tare*.

Aerul atmosferic. Este o pătură de gaz înaltă de vre-o 300 chilometri deasupra pămîntuluĭ, care formează atmosfera în mijlocul căreia trăim. La ceĭ vechĭ, aerul ca şi apa eraŭ considerate ca elemente: în realitate însă aerul este un *amestec* de oxigen şi azot. Că în aer este oxigen şi azot, s'a demonstrat pentru prima oară de către marele chimist francez *Lavoisier*, care prin o experienţă ramasă memorabilă. a aratat că: în aer se află un gaz, care se combină cu cea maĭ mare parte din corpurĭ, cînd aceste sunt încălzite în aer, care întreţine arderea şi căruia i-a dat numele de *oxigen:* că pe lîngă oxigen se maĭ află un alt gaz ce nu are nicĭ o acţiune asupra corpurilor, nu arde şi nu întreţine arderea şi prin urmare nicĭ viaţa, din care cauză i s'a dat numele de *azot*.

Experienţele luĭ Lavoisier aŭ fost repetate de către alţĭ chimiştĭ şi s'a probat în definitiv că: în *volume* aerul conţine 20·8 volume oxigen şi 79·2 de azot, iar în *ponderĭ* 100 părţĭ aer conţine 23 p. oxigen şi 77 de azot.

Aerul este un gaz incolor cînd e în cantitate mică, colorat în albastru, cînd e în cantitate maĭ mare (din care cauză ceriul ne apare colorat în albastru), inodor: pe lîngă azot şi oxigen, în aer se maĭ află şi vaporĭ de apă precum şi anhidridă carbonică.

Intre cele alte metaloide vom cita: *Fosforul*, care serveşte la facerea chibriturilor şi *arsenicul* a căruĭ combinaţie cu oxigenul numită *anhidridă arsenioasă* cunoscută şi sub numele de *şoricească* este foarte otrăvitoare.

METALE

D'intre metale, vom studia pe acele ale căror combinaţiunĭ ne sunt maĭ cunoscute şi de care ne servim maĭ mult.

Sodiul

Sodiul este un metal ce se prepară astă-zĭ în cantităţĭ marĭ şi serveşte în industrie pentru prepararea altor metale. Descompune apa la temperatura ordinară.

Din compuşiĭ seĭ maĭ importanţĭ sunt: *clorura de sodiu* sau *sarea ordinară* care se găseşte în pămînt în maĭ multe localităţĭ numite *saline* precum la *Ocna*, *Vielitsca* etc. *(Fig. 54)* de unde se scoate sub formă de bucăţĭ care fiind pulverizate, formează sarea de bucătărie. Se maĭ găseşte în apa de mare, de

unde se poate scoate prin evaporare, şi aceasta se face acolo unde nu se găseşte sare în pă-

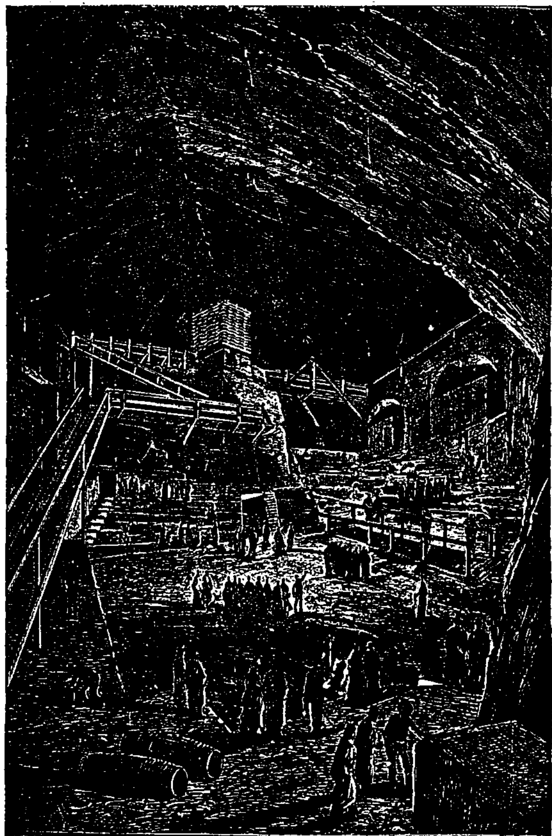


Fig. 54.

mînt precum în *Franţa*: în fine se găseşte în unele izvoare minerale. – Stim că sarea este întrebuinţată în alimentaţiune.

Argintul

Argintul este un metal de o frumoasă culoare albă, nu e atacat la temperatura ordinară de cît de acidul azotic; serveşte la facerea bijuteriilor de argint, monedelor, medaliilor: însă, fiind că argintul este moale, se amestecă cu *cuprul* care, fără a'ĭ schimba culoarea, îl face maĭ dur.

Dintre compuşiĭ seĭ maĭ important este: *azotatul* de *argint* saŭ *piatra infernală*, care serveşte în medicină pentru a cauteriza, şi pentru a însemna lenjurile.

Calciul

Calciul prin sine însuşĭ ca metal nu e important, dar compuşiĭ seĭ sunt importanţĭ. Aşa sunt:

Carbonatul de calciu saŭ *piatra de var*, care se găseşte în natură sub forme foarte variate precum: *calcita* saŭ *spatul de Islanda*, care este foarte curat şi transparent: *marmura*, care este albă şi opacă, dar poate fi colorată diferit: este foarte căutată din cauză că din ea se fac statuĭ şi diverse obiecte de ornamentaţie: *piatra litografică*, întrebuinţată după cum numele seŭ arată, în litografie; *crida*, pe care cu toţiĭ o cunoaştem, este albă, moale şi lasă o urma pe obiecte, din care cauză ne serveşte la scris pe tabelă: în fine avem *piatra de var* ordinară, care, după cum ştim serveşte la prepararea varuluĭ.

Carbonatul de calciu e puțin solubil în apă, dar se disolve mai ales în apele ce conțin dizolvită anhidridă carbonică; aceasta se întîmplă mai ales cu unele ape minerale, care venind în contact cu aerul, desvoltă anhidrida carbonică și depun carbonatul de calciu, din care cauză, ele se numesc *ape petrificătoare*; căci dacă introducem în o asemenea apă un obiect oare-care, o floare, un paneraș etc., după cît-va timp le găsim solidificate și acoperite cu o pătură albă de carbonat de calciu.

Carbonatul de calciu fiind încălzit la temperatură înaltă, se descompune, perzînd anhidrida carbonică și formează un corp alb numit *var*. Știm că varul pus în contact cu apa o absoarbe încetul cu încetul, se încălzește, se umflă, crapă și se transformă în o pulbere albă, căreia 'i dăm numele de *var stîns*: această pulbere amestecată cu apă multă servește la *văruit*: amestecată cu năsip formează *mortarul și tencueala*, care servesc la zidit. Dacă varul stîngîndu-se desvoltă multă căldură și crește mult, dînd cu apa o pastă care leagă bine la zidit, se zice *var gras;* în cazul contrar se zice *var slab*. *Varul hidraulic* și *Cimentul* nu sunt alt ceva de cît var amestecat cu lut (argilă) și servesc la construcțiile sub apă, căci aŭ proprietatea de a se întări sub apă.

Un alt compus important al calciului este *sulfatul de calciu* saŭ *gipsul*, care se găsește în pămînt în multe locuri și în cantitate mare. Dacă 'l încălzim, el se preface în o pulbere albă, care se numește *ipsos*, și care ameste-

cată cu apa formează o pastă, care are proprietatea de a se întări: din această cauză serveşte la zidit, saŭ la facerea a diverse obiecte de ornamentaţie architectonică. Amestecat cu cleiŭ, el formează ceia ce se numeşte *stuc*, care serveşte a imita marmura.

— In fine calciul formează o mulţime de alţĭ compuşĭ, carĭ fac parte din sçoarţa pămîntuluĭ.

Ferul

Ferul este metalul cel maĭ util şi maĭ întrebuinţat; se găseşte foarte respîndit în natură în toate locurile: dar principalele minerale, din care se extrage sunt: *Oxidul de fer magnetic* care se găseşte maĭ ales în munţiĭ Svedieĭ şi aĭ Norvegieĭ: apoĭ *Ferul oligist* care se găseşte în maĭ multe localităţĭ precum: în munţiĭ Alpĭ, în Ardenĭ, în insula Elba etc. — mineralul cel maĭ întrebuinţat fiind *Limonita*, care este foarte respîndită în natură.

Pentru a extrage ferul din açeste minerale care sunt combinaţiĭ a feruluĭ cu oxigenul, ele sunt încălzite cu çărbune, care le ia oxigenul pentru a forma anhidrida cărbonică, iar ferul remîne. Cînd operaţia se face asupra uneĭ cantităţĭ micĭ de minerale, se întrebuinţază cărbunele de lemn, ceia ce are loc maĭ ales acolo unde lemnul este în mare cantitate precum în Spania: atuncĭ ferul este obţinut sub forma uneĭ mase neregulate, care este bătută cu ciocanul pentru a se alunga scoria (zgura), şi a i se da o formă maĭ regulată. Cele maĭ de

multe ori însă se întrebuinţază nişte cuptoare foarte înalte, unde se întroduce mineralul amestecat cu cărbune de pămînt şi de unde ferul iesă topit, însă sub forma de *fontă* (spijă), care nu este altă ceva de cît ferul combinat cu cărbunele.

Ferul se maĭ întrebuinţază şi sub formă de *oţel*, care este fer combinat cu maĭ puţin cărbune de cît fonta (aproape de 10 orĭ maĭ puţin).

Fie-care din noĭ cunoaşte întrebuinţările feruluĭ şi a varietăţilor luĭ. Sub formă de fer ordinar, el serveşte la construirea instrumentelor de lucrat pămîntul, la facerea sîrmeĭ şi altor diverse lucrurĭ: fonta serveşte la facerea a diferite instrumente casnice, precum: ceaune, tigăĭ: apoĭ colone, statuĭ, diverse piese de ornamentaţiune etc.; oţelul serveşte la facerea cuţitelor, a săbiilor, şinelor de drum de fer, instrumentelor şi maşinelor agricole şi industriale etc.

După importanţa lor în aplicaţiunile industriale urmează ca metale importante:

Zincul. Este un metal alb albăstriu, care nu se oxidează în aer, şi de aceia serveşte la acoperirea caselor. Topit cu arama formează aliajul numit *alamă*.

Cuprul *saŭ arama* este unul din metalele cele maĭ întrebuinţate. E de culoare roşie şi nu se oxidează în aer. Din cauza proprietăţilor sale el serveşte la facerea a o mulţime de obiecte în care se întrebuinţază saŭ sub forma

de *plăcĭ*, saŭ sub formă de *vergĭ* saŭ de *fire*. Aceste din urmă, sunt astă-zĭ întrebuințate pentru a conduce electricitatea pentru iluminarea orașelor. Topit cu *cositoriul* saŭ *staniul* formează aliajul numit *Bronz*, care servește la facerea de statuĭ, tunurĭ, clopote și alte obĭecte. D'intre compușiĭ luĭ vom cita *sulfatul de cupru* saŭ *peatra vînătă* întrebuințată în industrie, medicină etc.

Aurul numit în vechime *regele metalelor* este de culoare galbenă; el nu este atacat de cît cu multă greutate și se topește cu greŭ. Este moale și de aceia se întrebuințază aliat cu cuprul pentru facerea monedelor, bijuteriilor, medaliilor etc.

Plumbul este un metal de culoare gri, moale și care se topește ușor. — Servește la facerea caracterelor de imprimerie, a tuburilor de plumb pe care se aduce apă și gaz, a gloanțelor etc.

Platina este cel maĭ greŭ fuzibil din toate metalele uzuale, precum și cu greŭ atacabil, din care cauză servește a se face obiecte, care pot fi încălzite la temperaturĭ foarte înalte precum capsule și creuzete întrebuințate în chimie.

Compușĭ organicĭ

Compușiĭ organicĭ, cu al căror studiŭ se ocupă *Chimia organică* sunt formațĭ din: carbon, oxigen, hidrogen și azot pe lîngă care

pot întra în unele cazurĭ şi sulfure, clor, brom, iod etc. Fiind că în orĭ ce compus organic trebue să între numaĭ de cît carbon, s'a zis că: Chimia organică este Chimia Carbonuluĭ.

Compuşiĭ organicĭ se pot împărţi maĭ întăĭ în două marĭ seriĭ: seria grasă şi seria aromatică. Apoĭ: în fie care serie compuşiĭ organicĭ sunt împărţiţĭ în clase, după funcţiunele ce aŭ. Aşa avem: funcţiunile: hidrocarbură, alcool, aldehidă, acetonă, acid, eter, amină, amidă, etc.

Ne vom ocupa numaĭ cu cîţĭ-va dintre ceĭ maĭ principalĭ compuşĭ organicĭ.

Petrolul

Petrolul (numit în vorba curentă gaz) este un amestec de maĭ multe hidrocarburĭ grase licide. Se găseşte în pămînt de unde se extrage prin fîntînĭ. Aşa cum iesă din pămînt nu e curat şi atuncĭ e negru şi se numeşte *Păcură*. Din păcură se scoate prin distilare diverse producte: cele care distilează între 150^{0} şi 300^{0} formează petrolul de ars în lampe. Rămăşiţele formează un oloiŭ de uns maşinele iar maĭ de ordinar servesc aceste rămăşiţĭ a se extrage din ele *Vaselina* şi apoĭ *Parafina*, din care se pot face lumînărĭ.

Alcoolul

Alcoolul saŭ spirtul este un licid care rezultă din fermentarea zaharuluĭ din diverse

fructe saŭ plante. La început alcoolul s'a scos prin distilarea vinuluĭ. Astă-zĭ însă cea maĭ mare cantitate de alcool se scoate din sucul fermentat de sfecle, cartofe, porumb, sacară, etc.

Pentru ca alcoolul să fie bun de bĕut trebue să fie purificat prin distilaţiĭ îngrijite. Alcoolul impur serveşte la ars în lampe de încălzit.

Zaharul

Ştim cu toţiĭ că zaharul este un corp solid alb, dulce pe care'l întrebuinţăm în alimentaţie. El se găseşte în trestie de zahar, în sfecle etc. Pentru a'l extrage, se scoate sucul din trestie saŭ din sfecle, supunîndu-le la presă, şi apoĭ după purificare şi evaporare, se lasă să se răcească depunîndu-se zaharul cristalizat în tiparurĭ conice, care se cunosc la noĭ sub numele de: căpăţinĭ de zahar. Se maĭ poate scoate şi sub formă de micĭ cristalĭ; atuncĭ însă zaharul e maĭ puţin curat.

Pe lîngă zahar, maĭ sunt şi alte substanţe dulcĭ, precum, glucoza etc.

Oţetul

Oţetul este un licid acru pe care'l întrebuinţăm la alimentare. El se obţine de ordinar dacă lăsăm vinul în contact cu aerul, care atuncĭ se înăcreşte. Oţetul se poate face şi din acid acetic, care se scoate din distilarea lemnelor; acest acid acetic însă trebue purificat şi amestecat cu multă apă, pentru a putea fi întrebuinţat ca oţet.

NOȚIUNI DE MINERALOGIE

In mineralogie se studiază *mineralele* ạdică diferitele corpurĭ simple saŭ compuse ce se găsesc în pămînt. Ele se găsesc saŭ cu formă regulată, ca solidele geometrice, şi atuncĭ se zic *cristalizate*, saŭ prezintă o formă neregulată şi atuncĭ se zic *amorfe*.

Formele regulate ale mineralelor se numesc *Cristalĭ*. Cristaliĭ sunt corpurĭ cu *fețe plane* care se tae două cîte două şi formează *muchĭ*: cînd maĭ multe fețe se tae într'un punct. atuncĭ ele formează un *unghiŭ solid*. Decĭ, orĭ ce cristal trebue să aibă fețe, muchĭ, și unghiurĭ solide.

Formele cristaline sunt numeroase: studiindu-se s'a vĕḑut că toate se pot deduce din 6 forme numite *forme principale*: iar reunirea tuturor formelor ce se pot deduce din o formă principală, se numeşte *sistem cristalin*. Prin urmare sunt 6 sisteme cristaline, iar numele lor se ia de la acel al formelor principale saŭ *primitive*. Ele sunt:

1) *Sistemul cubic* numit aşa de la forma primitivă care este *Cubul* saŭ *hexaedrul.*

2) *Sistemul pătratic* are ca formă primitivă*: o prizmă dreaptă cu bază de patrat.*

3) *Sistemul rombic* care are ca formă primitivă: *o prizmă dreaptă cu bază de romb.*

4) *Sistemul hexagonal* are ca formă primitivă: *prizma dreaptă cu bază de hexagon.*

5) *Sistemul clinorombic* are forma primitivă o prizmă *oblică* cu bază de romb, şi

6) *Sistemul triclinic* avînd ca formă primitivă: *o prizmă oblică cu baza de paralelogram.*

Vom studia mineralele după importanța lor şi aplicaţiile lor la metalurgie, adecă extragerea metalelor.

Cvarţul este un mineral foarte respîndit şi se găseşte sub diverse forme: cîte odată e cristalizat şi transparent ca sticla şi se numeşte *cristal de stîncă (Fig, 55),* alte orĭ e colorat în roş, albastru, violet şi serveşte ca piatră preţioasă cunoscută sub numele de *Ametist.* O varietate necristalisată numită *cremene* ştim că serveşte din timpurile primitive la aprinderea foculuĭ. — Cvarţul fiind redus în bucăţele micĭ, aceste sunt luate de apele rîurilor şi rotunzite: atuncĭ se formează năsipul alb, care serveşte la prepararea sticleĭ.—Intră în constituţia a o mulţime de stîncĭ precum: granitul etc.

Corindonul este după diamant piatra cea maĭ dură: se găseşte colorat diferit: aşa, cînd e albastru se numeşte *safir*; cînd e roş se

numeşte *rubin*; cînd e verde se numeşte *smaragd oriental* etc. O varietate maĭ ordinară, redusă în pulbere fină se numeşte *emeri* şi serveşte a luci alte pietre şi metale.

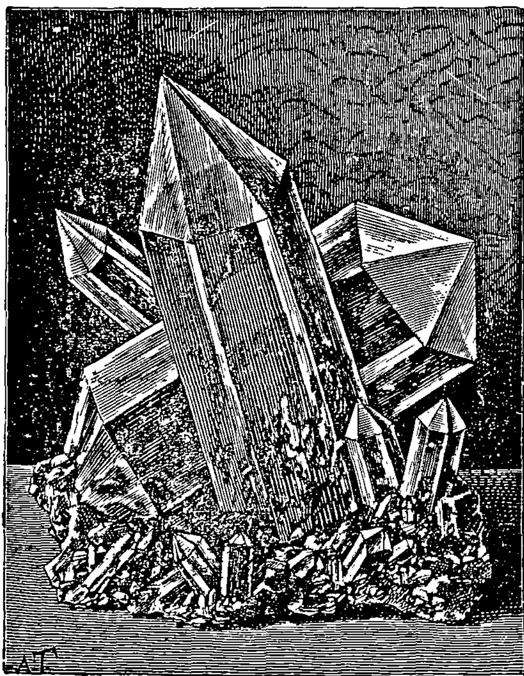


Fig. 55

Vin în urmă mineralele de fer precum: *ferul oligist*, *limonita*, *magnetita*, pe care le am studiat în Chimie, apoĭ *piroluzita* principalul mineral de manganez, care serveşte la prepararea cloruluĭ.

Grupa mineralelor numite *metalifere* conţine:

Blenda, cristalizată în sistemul cubic, e o combinaţie a zincului cu sulfurele; este mineralul din care se extrage zincul. Se găseşte în Belgia, Silezia etc.

Pirita, cristalizată tot în sistemul cubic, este de culoare galbănă ca alama şi foarte strălucitoare: este o combinaţie a feruluĭ cu sulfurele, dar care nu poate servi la extragerea feruluĭ, ci numaĭ la fabricarea aciduluĭ sulfuric.

Calcopirita, este o combinaţiune de cupru şi fer cu sulfure, de culoare galbănă ca aurul, cu reflexe verziĭ: serveşte la extragerea cupruluĭ.

Galena este principalul mineral al plumbuluĭ, este cristalizat tot în sistemul, cubic de culoare gri strălucitoare.

Vin apoĭ: *Carbonatul de calciu, Sulfatul de calciu* saŭ *gipsul* pe care le am studiat.

O clasă importantă de minerale este:

Silicaţiĭ, combinaţiunĭ ale aciduluĭ silicic, care sunt foarte numeroşĭ, şi din care maĭ importanţĭ sunt:

Amfibolurile şi Piroxenele, Feldspaturile, Mica etc.: apoĭ *Smaragdul*, care e o piatră de o frumoasă culoare verde saŭ albastră: cînd e transparentă şi curată e foarte căutată pentru facerea de bijuteriĭ.

Grenatele care sunt nişte minerale crista-

lizate, de culoare neagră saŭ roşie şi cînd aŭ această din urmă culoare sunt căŭtate în bijuterie: se găsesc maĭ ales în Siria şi India. — *Turmalinele*, *Topazul*, *Turcoaza* etc. sunt de asemenea petre preţioase căutate în bijuterie.

Tot între silicaţĭ vom cita *Argila* care se află respîndită în toate ţĕrile şi se găseşte sub diverse forme, din care cauză are numirĭ şi întrebuinţărĭ deosebite. — Varietatea cea maĭ curată se numeşte: *Caolin* şi serveşte la facerea porţelanuluĭ; *Argila plastică*, din care se fac *faianţele*, oalele comune etc. şi în fine *Argila ordinară* din care se fac cărămizele, oalele de acoperit casele etc.

NOŢIUNI DE GEOLOGIE

Geologia ne învaţă a cunoaşte formarea şi constituţia pămîntuluĭ, precum şi cauzele ce provoacă schimbările ce se petrec la suprafaţa luĭ.

Pămîntul nu a fost tot-de-auna aşa cum il vedem noĭ astă-zĭ. Cercetările făcute de geologĭ probează că, la început el a trebuit să fie fluid şi prin urmare la o temperatură foarte înaltă; după un timp îndelungat, perzînd încetul cu încetul căldura, a început a se întărĭ la suprafaţă, prinzînd ca o coajă solidă. In acelaş timp vaporiĭ de apă cariĭ până atuncĭ eraŭ în atmosferă, aŭ început a se condensa şi a căde la suprafaţa pămîntuluĭ dînd naştere la rîurĭ, fluviĭ, mărĭ şi oceane.

Interiorul pămîntuluĭ continuînd însă de a fi ferbinte, şĭ producîndu-se contracţiunĭ prin răcirea continuă, a trebuit ca coaja formată la suprafaţă să se deformeze pentru a umple golurile rămase prin contractarea maseĭ interne. De aicĭ aŭ urmat primele schimbărĭ produse în coaja pămîntuluĭ, care aŭ dat naştere pri-

melor fenomene geologice. Aceste schimbărĭ, de şi mult maĭ lente, se produc şi în timpurile noastre, dînd naştere pe de o parte fenomenelor cunoscute sub numele de cutremure de pamînt, iar pe de alta, *rădicărilor* şi *scoborîrelor*. Aşa în timpurile noastre se constată că nordul Europeĭ se rădică, pe cînd malurile măriĭ Baltice şi a măriĭ de Nord se cufundă. Pe lîngă aceasta, apele ce circulă la suprafaţa pămîntuluĭ sub formă de rîurĭ, mărĭ etc., schimbă continuŭ forma continentelor.

Geologiĭ aŭ dat numele de *stîncĭ* saŭ *roce* părţilor din care e compusă scoarţa pămîntuluĭ. Ele pot fi de două felurĭ: *rocĭ eruptive*,

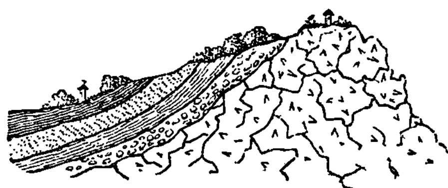


Fig. 56.

acele ce reprezintă materiele topite solidificate, şi *rocĭ sedimentare* saŭ *stratificate*, acele ce aŭ fost formate din apă.

In timpurile noastre constatăm că depozitele formate de apă se depun în mod regulat sub formă de păturĭ orizontale. Acelaş lucru a tre-

buit să se petreacă în primele timpurĭ ale formăreĭ acestor depozite. Insă materiile topite din interiorul pămîntuluĭ căutînd să-şĭ facă drum,

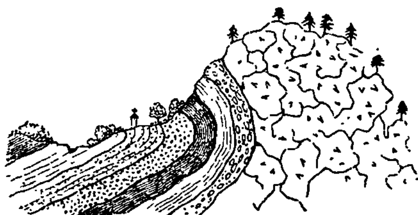


Fig. 57

pentru a eşi afară, aŭ rădicat depozitele de deasupra lor, schimbîndu-le ast-feliŭ direcţiunea *(Fig. 56)*; alte orĭ acţiunea fiind maĭ bruscă şi maĭ energică, păturile superioare aŭ fost



Fig. 58.

chiar întoarse *(Fig. 57)*. In ziua de asta-zĭ făcîndu-se săpăturĭ, se vĕd cu uşurinţă aceste efecte, care nu pot fi explicate alt-feliŭ. Une orĭ după ce s'a produs o rădicare a materiilor eruptive, continuînd a se forma depozite stratificate, aceste aŭ luat direcţiunea orizontală *(Fig. 58)*.

In fine, în multe cazurĭ depozitele stratificate au fost roase de către torente, care aŭ descoperit ast-feliŭ stîncele eruptive.

D'intre marele fenomene geologice ce se produc în timpurile noastre la suprafaţa pămîntuluĭ vom cita:

Cutremurile de pămînt care consistă în mişcărĭ brusce a scoarţeĭ pămîntuluĭ. Maĭ întăiŭ se aude un vuet surd care se poate asămăna cu acel al unuĭ car încărcat cu poloboace deşerte, mergînd pe drum; după aceea se produce o sguduitură care are de ordinar o direcţiune bine determinată, şi care poate să se repete după intervale maĭ marĭ saŭ maĭ micĭ. Aceste sguduiturĭ nu pot dura de cît cel mult 2—3 secunde; cînd dnrata lor ajunge la 4—5 secunde efectele sunt teribile. Cele maı de multe orı după sguduitură se aŭde din noŭ vuetul surd, însă slăbind şi depărtîndu-se până ce dispare.

Cauzele acestor mişcărĭ pot fi, pe de o parte, contracţiunea coajeĭ pămîntuluĭ, care provoacă dărîmăturĭ în interiorul aceste coaje şi de aicĭ mişcările produse la suprafaţă, iar pe de alta pot fi consecvenţa mişcărilor materiilor fluide din interiorul pămîntuluĭ, care căutînd să iasă afară, provoacă revoluţiunĭ sub coaja solidă până ce 'şĭ găsesc loc prin vre-o deschidere, dînd naştere fenomenelor cunoscute sub numele de *erupţiunĭ vulcanice*, care întovărăşesc maĭ tot-de-a-una cutremurile.

Stim cu toţiĭ că efectele cutremurelor de pămînt puţin maĭ tarĭ, sunt dezastroase. Une orĭ ele sunt întovărăşite de rîdicărĭ de pămînt în unele părţĭ şi scoborîrĭ saŭ chiar prăbuşirĭ în alte părţĭ; alte orĭ se produc crăpăturĭ foarte marĭ *(Fig. 58)*, care pot aduce marĭ

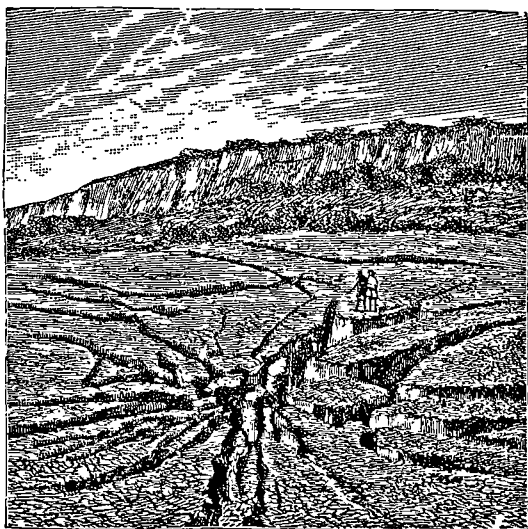


Fig. 58.

nenorocirĭ, cînd aŭ loc în părţĭ locuite, căcĭ poate face să dispară oraşe întregĭ. Pentru a nu cita de cît principalele cutremure vom aminti că la 1 Noembre 1755 oraşul Lisabona fu cu tolul distrus de un cutremur, iar 30,000 de oamenĭ muriră în timpul aceluĭ dezastru. Pe la 1783 în Calabria avură loc nişte cutremure, care distruseră o mulţime de oraşe şi

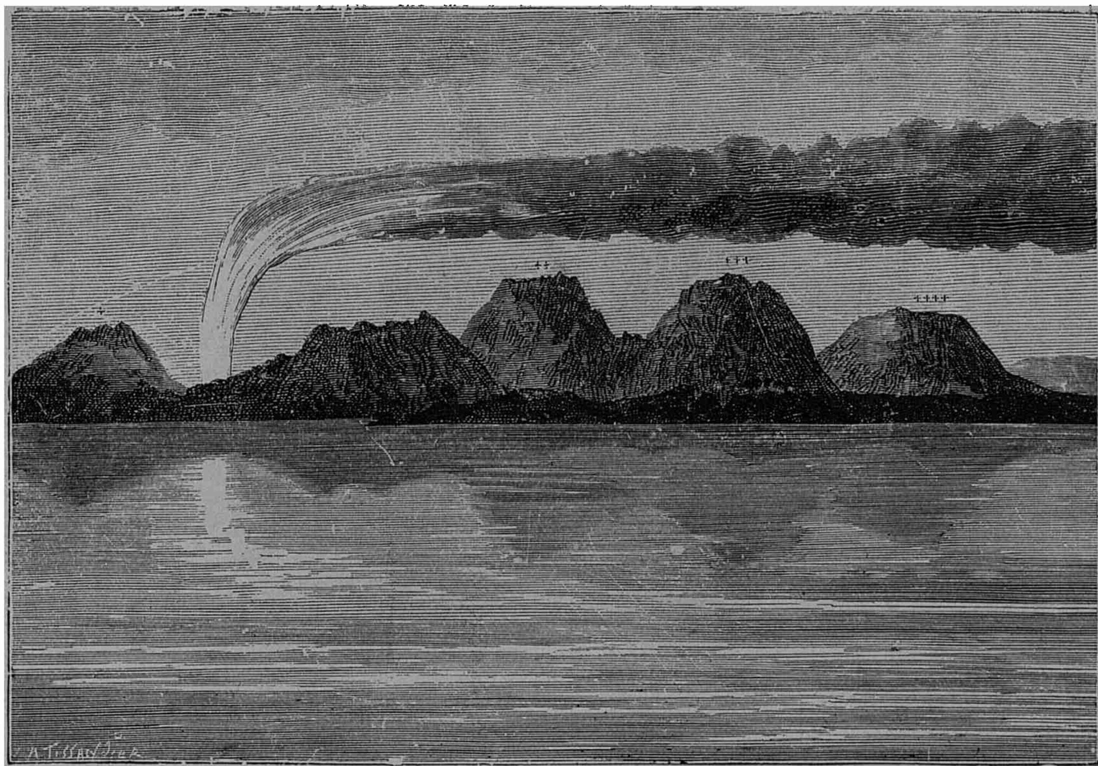


Fig. 59. VULCANUL HECLA.

în timpul cărora muriră peste 40,000 de persoane. In fine în timpurile noastre (1884) se întîmplă catastrofa din insula Ischia, care fu cauza unor marĭ nenorocirĭ: maĭ multe oraşe distruse şi peste 8,000 de oamenĭ omorîţĭ.

Vulcaniĭ sunt munţĭ, în carĭ aŭ loc fenomenele numite *erupţiunĭ vulcanice* şi care constaŭ în aruncarea prin un orificiŭ ce prezintă aceĭ munţĭ, care se numeşte *crater*, a unor marĭ cantităţĭ de gazurĭ, vaporĭ de apă, stîncĭ, precum şi materiĭ topite, care provin din interiorul pămîntuluĭ şi sunt cunoscute sub numele de *lavă*.

Se constată la suprafaţa pămîntuluĭ un numĕr mare de vulcanĭ ce funcţionează încă, numiţĭ *vulcanĭ activĭ*, şi alţiĭ ce nu maĭ funcţionează şi carĭ se numesc *vulcanĭ stînşĭ*.

Dintre vulcaniĭ activĭ, maĭ însemnaţĭ în Europa sunt: *Vezuvul* lîngă Neapole, *Etna* în Sicilia şi *Hecla* în Islanda, *(Fig. 59)*; dintre aceştia cel maĭ înalt este Etna, care are peste 3300 metri; iar cel maĭ activ este Vezuvul.

Se constată că toţĭ vulcaniĭ sunt aşezaţĭ în apropriere de malurile măriĭ, ceea ce a făcut pe mulţĭ geologĭ să creadă că erupţiunele vulcanice sunt datorite efectuluĭ produs de apele de infiltrare din mare, asupra materiilor incandescente din interiorul pămîntuluĭ.

Pe lîngă cutremure şi erupţiunile vulcanice maĭ sunt *mişcările apeĭ*, care după ideile nouĕ ale geologilor produc, deşi pe nesimţite, schim-

bările cele mai mari la suprafaţa pămîntului. Aceste mişcări pot fi: 1) mişcările apelor din mări şi oceane, numite *curenţi marini*; dintre aceştia mai însemnat este curentul numit *Gulf-Stream*, care percurge oceanul Atlantic şi venind de pe ţărmurile Americei centrale, se rîdică în sus pe coastele Franciei, a Angliei şi a Svediei, ceea ce contribue a face clima acestor ţeri mult mai puţin riguroasă de cum ar trebui să fie; şi 2 *mişcarea apelor la suprafaţa pămîntului*, care pot da naştere la schimbări în forma continentelor, prin formarea de *delte* la gura rîurilor saŭ de *văi* prin cursul lor. Pe lîngă aceste, o mare acţiune mai aŭ *torentele* provocate prin ploi torenţiale saŭ prin topirea bruscă a ometelor în timpul primăverei; de ordinar efectele acestor mişcări neregulate a apelor sunt dezastroase, şi de multe ori oamenii nu pot face nimic pentru a le combate.

In fine trebue să mai citām *gheţarii*, carii sunt munţii de ghiaţă ce se formează earna în ţerile cu clima foarte rece. şi care în timpul verei desfăcîndu-se de pe continent, sunt luaţi de apele oceanului şi duşi la vale spre regiunile mai calde, unde topindu-se încetul cu încetul, *(Fig, 60)* depune în fundul mării materiile solide luate de pe continent. Aşa se explică formarea depozitului de nasip din apropiere de Terre-Neuve pe malurile Americei pe nord.

Efectele produse la suprafaţa pămîntului de fenomenele geologice ce am studiat, sunt aşa

de simțite în cît, mare parte din geologĭ aŭ părăsit ideile că, munțiĭ la suprafața pămîntuluĭ ar fi rezultat din rîdicările produse în

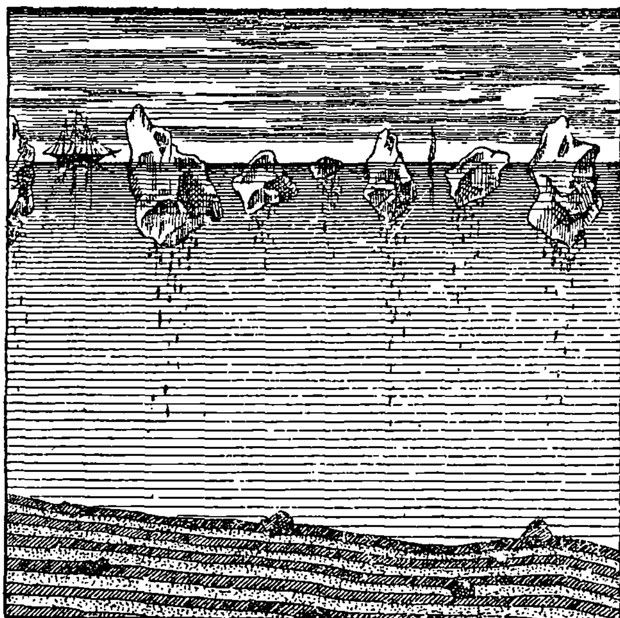


Fig. 60.

primele schimbărĭ ce a suferit coaja pămîntuluĭ; eĭ admit că ar fi rezultatul efectuluĭ continuu produs la suprafața pămîntuluĭ prin acțiunea apelor și cele alte cauze, care săpînd văile, saŭ deformînd terenurile, aŭ format munțiĭ.

Studiindu-se dispoziţia şi natura păturilor după care sunt depuse diversele stînci, s'a vĕzut că ele pot fi împărţite în maĭ multe grupe ce prezintă caractere deosebite, şi care se numesc *Terenurĭ.*

Caracterele distinctive ale terenurilor sunt: natura *rocelor* ce intră în constituţia lor, şi natura resturilor organice animale şi vegetale numite *Fosile.*

Am vĕzut că rocile sunt: *Eruptive* şi *Stratificate.*

D'intre rocele eruptive vom cita maĭ însemnate:

Rocĭ granitoide compuse din elemente în formă de grăunţe ce se pot deosebi cu ochiul liber. Principalele sunt:

Granitul compus din cvarţ, mica şi feldspat; apoĭ *Sicintul*, *Dioritul*, etc. şi

Rocĭ trahitoide compuse din o pastă în care se vĕd cu instrumente măritoare cristalĭ marĭ. Principalele sunt: *Trahitut*, *Porfirul*, *Bazaltul* etc.

D'intre rocele sedimentare vom cita: *Greful*, *calcarul*, *argila*, *marnele*, *scisturĭ*, *cooglomerate* etc.

Toate terenurile se împart în 5 epoce, numite epoce geologice. *Epoca primitivă* saŭ *azoică*, *epoca primară* saŭ *paleozoică*, *epoca secundară* saŭ *mezozoĭcă*; *epoca terţiara* saŭ *neozoică* şi *epoca cvaternară* saŭ *modernă*.

Epoca primitivă cuprinde stîncele ce aŭ rezultat din răcirea scoarţeĭ pămîntuluĭ. Stîncele ce o formează sunt: *Gneisul* şi *Micascistul*, cu

varietățile lor. In această epocă nu a existat nicĭ un animal, saŭ vegetal așa că nu se găsește nicĭ o rămășiță fosilă.

Epoca primară. Epoca primară cuprinde terenurile sedimentare ce s'aŭ depus de la consolidarea scoarțeĭ pămîntuluĭ și pănă la apariția animalelor cu respirație aeriană. — Se împarte în patru perioade saŭ terenurĭ:

1) *Cambrianul*, compus din *scisturĭ*, *grezurĭ* și *conglomerate* etc- Este bine cunoscut

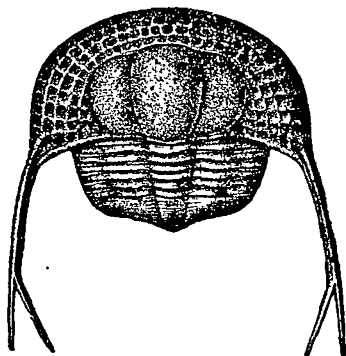


Fig. 61.

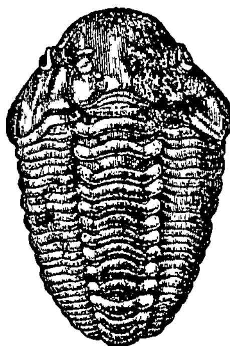


Fig. 62.

maĭ ales în Franța, Anglia și Scandinavia. Ca fosile se găsesc atît plante cît și animale din *genul trilobiților*, speciile cele maĭ primordiale.

2) *Silurianul* compus tot din grezurĭ, conglomerate, argile, scisturĭ etc. Este bine reprezentat maĭ ales în Anglia. Ca fosile se găsesc, trilobițiĭ maĭ dezvoltațĭ *(Fig, 61, 62)* și foarte puține plante.

3) *Deronianul* compus din grezurĭ, scisturĭ

calcarurĭ etc. E foarte bine dezvoltat în basenul Rinuluĭ şi a Meuseĭ. Ca fosile se găsesc pe lângă trilobiţiĭ din terenurile precedente un mare numĕr de *peştĭ (Fig. 63)*. De asemenea resturĭ de plante se găsesc destul de numeroase.

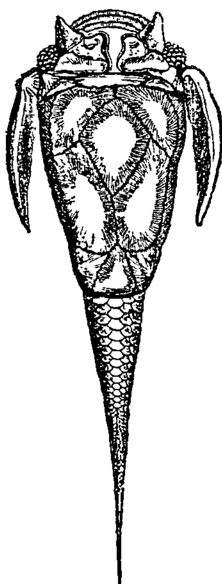


Fig. 63.

şi 4) *Permo-Carboniferul*. Caracterizat prin prezenţa *huileĭ*, e compus din calcarurĭ, grezurĭ, şi scisturĭ, între care se găseşte păturĭ de huilă. — Ca fosile găsim aicĭ: reptile, peştĭ, şi insecte, precum şi scoĭcĭ numeroase maĭ ales din genul *Productus*. In ce priveşte plantele, se găsesc resturile cele maĭ numeroase

(Fig. 64), care probează că pe atuncĭ existaŭ pădurĭ foarte marĭ. *(Fig. 65)*. Terenul Carbonifer se găseşte maĭ bine reprezentat în Anglia precum şi în regiunea franco-belgiană.

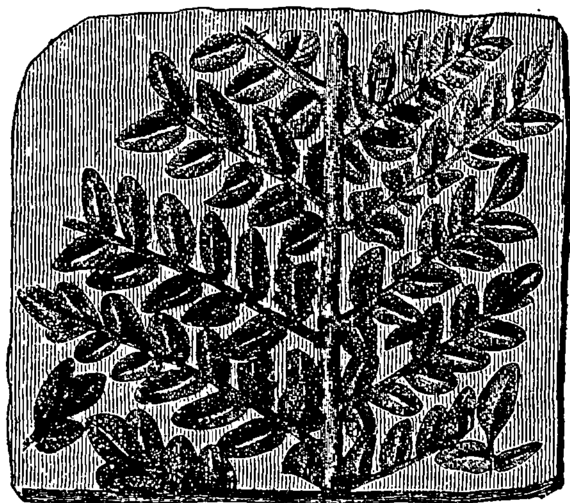


Fig. 64

Epoca secundară cuprinde terenurile depuse de la apariţiunea animalelor cu respiraţie aeriană până la epoca erupţiunelor. E compusă din următoarele terene:

1) *Sistemul triasic*. Compus din grezurĭ, calcarurĭ, marne, gips ete.; conţine ca fosile vertebrate superioare precum: reptile şi peştĭ. Apoĭ animale maĭ inferioare precum *Amoniţiĭ* etc. Plante sunt de asemenea numeroase.—Acest sistem

este bine dezvoltat în Franconia, Vosgi şi Ardenĭ.

2) *Sistemul liasic* compus tot din grezurĭ,



Fig. 65.

marne, şi calcarurĭ. Ca fosile vedem apărînd *mamiferele*; se găsesc apoĭ reptile înotătoare

foarte marĭ precum: *Plesiosaurus* apoĭ peştĭ, insecte, etc. Printre resturile de plante găsim pentru prima dată monocotiledrane.

3) *Sistemul oolitic.* E compus maĭ ales din calcar oolitic, apoĭ din argile, scisturĭ, marne etc.—Ca resturĭ fosile conţine: mamifere, păserĭ, rèptile sburătoare, crocodilĭ, peştĭ; apoĭ auvinţĭ şi belaminţĭ în mare numĕr; iar ca plante găsim puţine resturĭ.—Sistemul oolitic este bine desvoltat în Anglia şi în basenul Parisuluĭ.

Sistemul liasic, şi oolitic, formează la un loc *seria jurasică* din cauză că se găsesc bine reprezentate prin munţiĭ Jura.

Urmează apoĭ *Seria cretacee* care se poate împărţi în două sisteme:

4) *Sistemul infracretaceu* bine reprezentat în Jura, e compus din marne, gipsurĭ, calcalurĭ etc.; conţine ca fosile: reptile precum broaşte ţistoăse şi crocodilĭ; apoĭ amoniţĭ, scoicĭ precum şi puţine plante.

şi 5) *Cretaceul*, numit astfeliŭ din cauză că conţine *cridă*, e compus dìn marne, năsipurĭ, alternînd cu crida şi în unele locurĭ grezurĭ. Ca fosile nu se găsesc mamifere, dar se găsesc paserĭ, reptile, peştĭ; apoĭ animale interioare între care *Rudiţĭ* carĭ cu cochilele lor aŭ format depozite marĭ de calcarurĭ. Printre plante se găsesc dicotiledoane, precum: plop, castan, fag, palmierĭ etc.

Cretaceul e bine reprezentat în basenul Anglo-Parisian.

Epoca terţiară este caracterizată prin rîdi-

cările catenelor de munţĭ, precum şi prin marele erupţiunĭ. Se împarte în 4 sisteme:

1) *Sistemul eocen* compus din marne, năsipurĭ, argile, calcarurĭ, se găseşte bine desvoltat în basenul Parisuluĭ. Ca fosile găsim: mamifere de diverse genurĭ, între care: elefanţĭ, rinocerĭ, porcĭ selbaticĭ, şi chiar cvadrumane; apoĭ paserĭ marĭ, reptile, insecte *(Fig. 67)*, iar printre animalele inferioare genul *Ceritiun*. Ca plante se găsesc multe avînd apropriere cu acele din Africa precum: Palmierĭ, curmalĭ, etc.



Fig. 67.

2) *Sistemul ologaceu* compus tot din calcarurĭ năsipurĭ, marne, scisturĭ, argile, gipsurĭ etc. Se găseşte bine reprezentat tot în basenul Parisuluĭ şi conţine ca fosile: mamifere numeroase din genul pachidermelor ca *Rinocerul*, *Topirul*, şi puţine din animalele inferioare. Ca plante se găsesc maĭ ales plante apatice, apoĭ Acacia (Salcîm), Stejar, Salcie etc.

3) *Sistemul miocen* compus din năsipurĭ, marne, calcarurĭ, argile etc. conţine ca fosile maĭ ales mamifere proboscidiene precum: *Mastodon* şi *Rinoceros*, precum şi *balene* şi *delfinĭ*; apoĭ un mare numĕr de herbivore precum *hipopotamul*. In fine se crede că în acele timpurĭ ar fi apărut şi omul. De asemenea un mare numĕr de animale de mare. Iar ca plante, resturile fosile sunt foarte numeroase, maĭ ales de arborĭ cu foĭ căzetoare precum plopul şi mesteacănul; de asemenea gramineele formează cîmpurĭ întinse. Miocenul e bine reprezentat în centrul şi sudul Franţieĭ.

şi 4) *Sistemul pliocen* caracterizat prin rădicarea Alpilor şi formarea gheţarilor, compus din năsipurĭ, marne, argile, calcarurĭ etc., conţine ca fosile, maĭ ales animale herbivore, şi proboscidiene, apoĭ cerbĭ, boĭ şi în fine apare si *Calul*. Existenţa omuluĭ tot nu e demonstrată nicĭ aicĭ.

Animalele marine sunt foarte multe. Dintre plante, unele dispar din Europa şi le găsim numaĭ în Africa, iar în Europa rămîn: stejarul, plopul, nucul, mesteacŭnuĭ, etc. Pliocenul este bine reprezentat în Anglia şi Franţia.

In fine *epoca Cvaternară*, este caracterizată prin apariţiunea *omuluĭ* pe pămînt. E compusă maĭ ales din *pietre rotunzite*, *prundiş* şi un feliŭ de argilă specială căria s'a dat numele de *Soess*. Ca resturĭ fosile găsim maĭ ales din genul Elefanţilor, Rinocerĭ, Hipopotamĭ, Urşĭ, Hiene, Leĭ, Cerbicĭ. Din aceste

unele au dispărut maĭ tîrziŭ, iar altele s’aŭ retras spre nord.

In timpul epoceĭ cvaternare au avut loc formarea definitivă a văilor precum și a marelor cursurĭ de apă, care începuse probabil din epoca pliocenă. Tot atuncĭ aŭ avut loc și formarea ghețarilor a căror topire a trebuit să exercite o acțiune foarte mare asupra reliefuluĭ actual a pămîntuluĭ.

NOȚIUNI DE ZOOLOGIE

Cînd s'a făcut diviziunea Ştiinţelor naturale s'a zis că: Zoologia se ocupă cu studiul animalelor. In Zoologie însă nu studiem numaĭ numele animalelor și caracterele lor; maĭ studiem încă și părțile din care e compus corpul lor, precum și la ce servesc fie-care din ele: și cînd zicem animale, înțelegem atît omul cît și pe cele-alte ființe ce trăesc pe pămînt.

Dacă ne gîndim la ceia ce ne interesază maĭ mult în studiul Zoologieĭ, este ușor de vĕzut că în primul loc trebue să ştim *cum trăim*. Să observăm schimbările prin care trece un animal din momentul naştereĭ şi până moare. Vom vede că corpul luĭ, mic de la început, creşte din ce în ce, pentru ca, ajuns la o mărime oare-care, să rămînă staționar până moare. In tot acest timp el a trebuit să satisfacă la o mulțime de necesitățĭ. Prima necesitate a animaluluĭ pe care tinde a o satisface este *foamea;* trebue să introducă în corpul seŭ sub formă de *alimente* diverse substanţe, care contribue la întreţinerea corpuluĭ, precum și la creş-

terea luĭ. Fenomenele prin care trec alimentele pentru a întreţine corpul animalelor, sunt numeroase şĭ constitue *nutriţiunea*, iar părţile corpuluĭ ce servesc la aceasta se numesc *organe de nutriţiune*. Intre aceste un mare numĕr se găsesc la om, precum şi la cele-alte animale iar altele nu se găsesc de cît la om şi animalele ce se apropie maĭ mult de el. Nutriţiunea consistă în maĭ multe fenomene care sunt: *digestiunea*, *circulaţiunea* şi *respiraţiunea*.

La digestiune găsim maĭ multe organe care formează la un loc *Aparatul digestiv*. *(Fig. 67)*. Aceste organe sunt:

Gura cu *dinţiĭ* care este deschiderea prin care se întroduc alimentele, şi unde sufăr o primă transformare, care le face în stare de a fi absorbite de alte organe. Cîte odată alimentele sunt aduse la gură cu ajutorul unor organe speciale, care la om sunt *mînele*, iar la alte animale lipsesc şi atuncĭ animalul ia alimentele de a dreptul cu gura.

Din gură alimentele trec în *stomah* ; aicĭ ele staŭ maĭ mult timp pentru ca transformările începute în gură să se continue. Din stomah alimentele trec în *intestine* şi apoĭ de aicĭ sunt date afară. In tot timpul cît alimentele trec prin stomah şi intestine, părţile care pot servi la nutriţiune sunt absorbite de către păreţiĭ acestor organe şi apoĭ de aicĭ trec în licidul,

care le duce în toate părţile corpuluĭ şi e numit *sînge*.

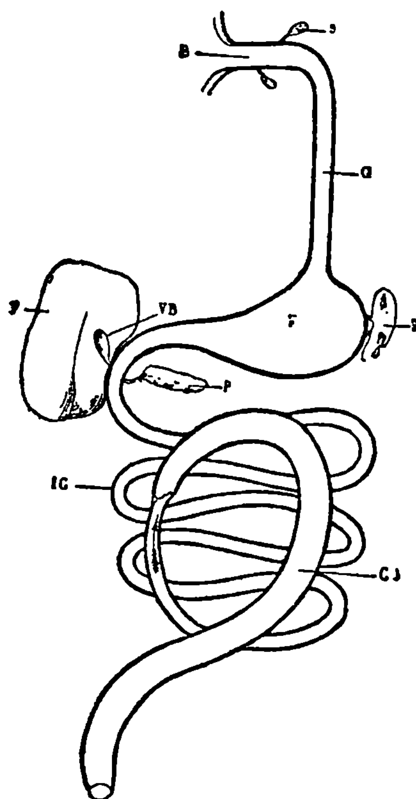


Fig. 67.

Sîngele este un licid de culoare roşie compus din două părţĭ; una solidă formată din *globulele sîngeluĭ (Fig. 68)* care sunt de culoare roşie şi daŭ culoarea sîngeluĭ, şi cea-l-altă

un licid de culoare gălbie numit *serum* şi care conţine în sine pe lîngă alte substanţe şi clorură de sodiu.

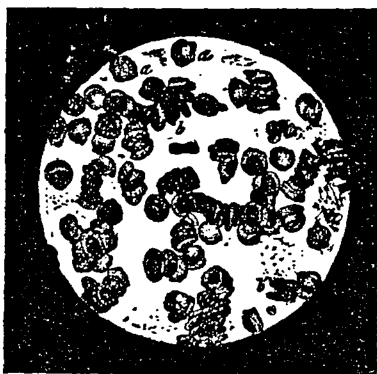


Fig. 68.

Pentru ca alimentele să poata fi absorbite, trebue ca ele să fie prefăcute în licid, să fie di-



Fig. 69.

zolvite. Aceasta se face cu ajutorul unor licide produse de nişte organe speciale numite *glan-*

de (Fig. 69); aceste licide numite *sucurĭ digestive*, transformă unele părţĭ de alimente în substanţe, care pot fi absorbite. Prin urmare, *digestiunea are de scop dizolvirea alimentelor*.

In fenomenul *circulaţiuneĭ*, sîngele, după ce s'a încarcat cu materiile nutritive aduse de la stomah şi intestine, de nişte organe speciale ce constitue *aparatul de absorbţiune*, merge prin toate părţile corpuluĭ pentru a duce acele elemente nutritive. Această mişcare este produsă de nişte organe ce formează *aparatul de circulaţiune* şi care e compus din următoarele părţĭ:

Inima care este organul principal, este impărţită în 4 cavităţĭ *(Fig. 70)* prin care trece continuŭ singele; din inimă sîngele merge prin *arterĭĭ* şi se reîntoarce prin *vine*; arteriile şi vinele sunt dispuse aşa fel în cît singele în mişcarea sa, face un drum ca un cerc, din care cauză fenomenuluĭ s'a dat numele de circulaţiune *(Fig. 71)*. Mişcare sîngeluĭ în vine şi arteriĭ este produsă de inimă, *care are mişcărĭ succesive de contracţiune*. Cînd inima se contractează, sîngele pe de o parte vine din diversele părţĭ a corpuluĭ prin vine la inimă iar pe de altă

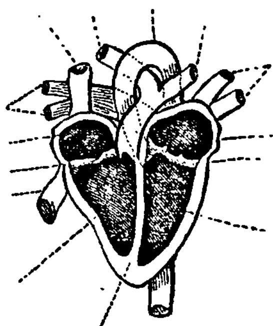


Fig. 70.

el e împins prin arteriĭ în toate părţile corpuluĭ.

Sîngele care a nutrit diversele părţĭ a corpuluĭ, se întoarce la inimă încarcat cu un gaz, pe care noĭ l'am studiat deja, *anhidrida carbonică*: acest gaz este rezultatul ardereĭ prin

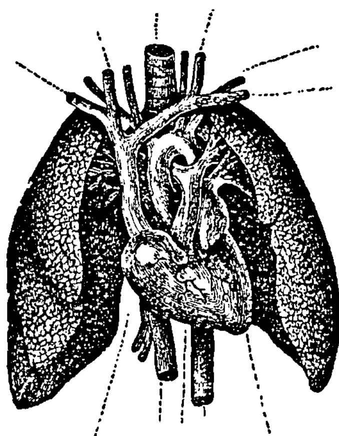


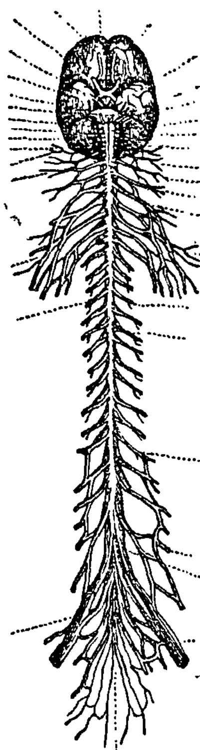
Fig. 71.

oxigenul din sînge a carbonuluĭ din corp netrebuitor; prin urmare trebue ca acel sînge încarcat cu anhidridă carbonică să se curețe de acest gaz şi să iee oxigen din aer. Pentru aceasta sîngele ajuns la inimă este trimis de acolo la un organ important al corpuluĭ, care se numeşte *plămînĭ (Fig. 71)*. In plămînĭ însă pe de altă parte vine aer adus prin gură şi nas, şi apoĭ prin un tub numit *trahee*: atuncĭ sîngele încarcat cu anhidridă carbonică venind în plămînĭ în contact cu aerul, lasă anhidrida carbonică şi ia oxigen, după care se întoarce ia-

rășĭ la inimă încarcat cu oxigen, și apoĭ de aicĭ este trimis iarășĭ în corp. Sîngele încarcat cu oxigen este roș și se numește *sînge arterial* iar acel încarcat cu anhidridă carbonică e negru și se numește *sînge vînos*.

Se numește *respirațiane*, fenomenul ce am studiat până acuma și care constă în purificarea sîngeluĭ prin venirea sa în plămînĭ în contact cu oxigenul aeruluĭ.

Căldura ce resultă din arderea carbonuluĭ din organism prin oxigenul adus de sîngele arterial, ardere ce se produce în toate părțile corpuluĭ, se numește **căldură animală.**


Fig. 72.

In afară de nutrițiune, omul maĭ are nevoe de a se pune în relațiune cu lumea exterioară, și pentru aceasta trebue *să simtă* și *să se poată mișca*. Aceste douĕ funcțiunĭ sunt conduse de organele ce constitue *sistemul nervos*, căruia sunt supuse: *oasele, mușchiĭ* și *organele simțurilor*.

Sub numele de sistem nervos se înțelege *Crierul* cu *măduva spinăreĭ* și *nerviĭ (Fig. 72)*. Crierul este așezat în partea corpuluĭ numită *Cap* și e aparat de o

învălitoare osoasă numită *Craniu*. Din crier pleacă *măduva spinării* aşezată în interiorul *coloanei vertebrale* numită şi *şira spinării* iar din măduva spinării pleacă *nervii* carii se împrăştie în toate părţile corpului.

Crierul este reşedinţa *inteligenţei* şi *voinţei* şi prezidă la toate funcţiunile de nutriţiune. Se crede astăzi că inteligenţa omului este în



Fig. 73.

strinsă legăturăcu greutatea crierului. Aşa la oamenii inteligenţi s'a găsit crierul cîntărind până la 1 k. 800 gr. pe cînd oamenii, a căror crier cîntăreşte mai puţin de 1 k. sunt *idioţi (Fig. 73)*. Pe lîngă aceasta s'a constatat că suprafaţa crierului nu e lucie dar prezintă neregularităţi numite *cicumvoluţiuni*, de la a căror dezvoltare ar depinde inteligenţa.

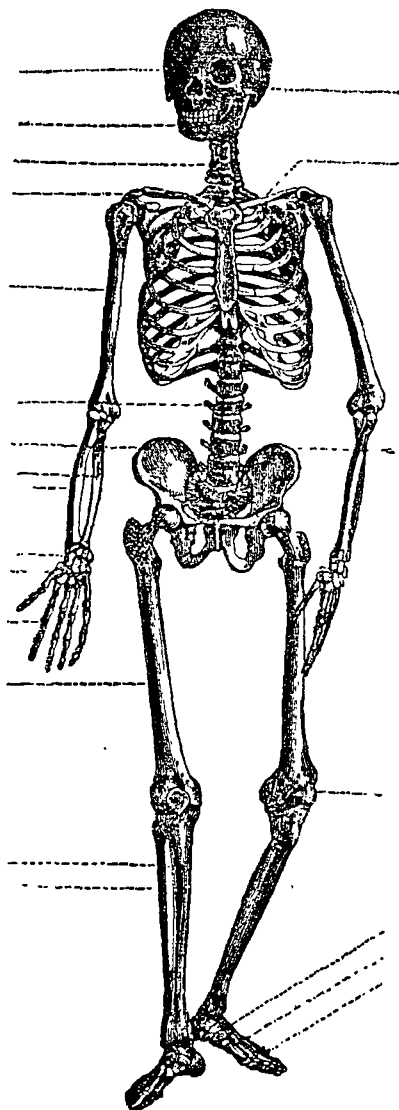


Fig. 74

Măduva spinării comandă mişcarea şi simţirea: în adevăr dacă tăem unuĭ animal măduva spinăriĭ, acesta perde facultatea de a mişca şi simţi cu membrele posterioare. Iar *nervii* servesc a transmite mişcările saŭ impresiunile.

Oasele formează partea tare a corpuluĭ numită *Schelet (Fig. 74)*. care e pusă în mişcare prin ajutorul muşchilor.

Scheletul e format din un numĕr maĭ mare saŭ maĭ mic de oase, după animale; ele sunt unite între ele în aşa mod în cît să poată uşor să se mişte. La om scheletul e împărţit în 3 părţĭ: *capul, trunchiul* şi *membrele.*

Muşchiĭ constitue carnea animalelor; eĭ sunt fixaţĭ pe oase, şi servesc la mişcare. In muşchĭ se răspîndesc ultimile ramificaţiunĭ ale vinelor şi arteriilor care servesc a-ĭ nutri, precum şi ramificaţiunele nervilor cariĭ transmit mişcarea saŭ simţurile.

In fine corpul animaluluĭ este continuu în relaţiune cu lumea exterioară prin intermediarul aparatelor senzurilor.

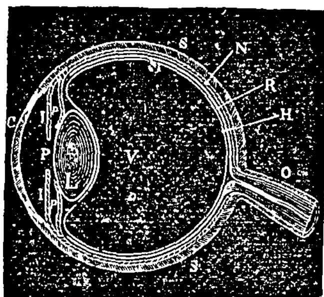


Fig. 75.

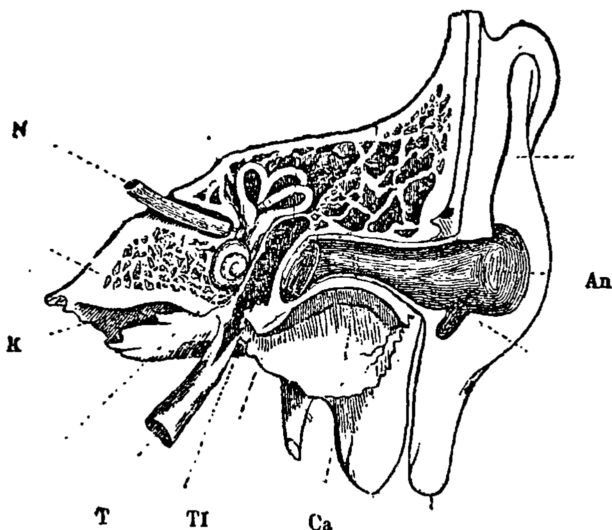
Senzurile sunt 5:

Pipăitul, al căruĭ organ este *pielea* şi în particular acea de la vîrvul degetelor. prin acel simţ anima-

lul îşĭ poate da samă de forma exterioară a corpurilor, de mărime, etc.

Mirosul, al căruĭ organ este membrana ce tapisază interiorul nasuluĭ numită *membrană pituitară*. Cu acest simţ ne încredinţăm de existenţa unuĭ corp, numaĭ după mirosul sĕŭ.

Gustul este simţul, prin care animalul recunoaşte corpurile, după impresiunea ce produce asupra organuluĭ numit *limbă*.



Lig. 76.

Vĕzul este simţul, prin care ne putem încredinţa despre existenţa unuĭ corp prin impresiunea ce produce asupra *ochiuluĭ*, care este organul vedereĭ *(Fig. 75)*. Stim că cele maĭ multe animale aŭ 2 ochĭ aşezaţĭ de ordinar în cap.

In fine *auzul* ne serveşte a recunoaşte sunetele produse de corpurĭ. Organul auzuluĭ este *urechea (Fig. 76)*, aşezată iarăşĭ la cap; maĭ toate animalele aŭ 2 urech.

Clasificaţiune

Pentru a se pute studia maĭ uşor animalele s'aŭ împărţit maĭ întâĭ în patru clase marĭ:

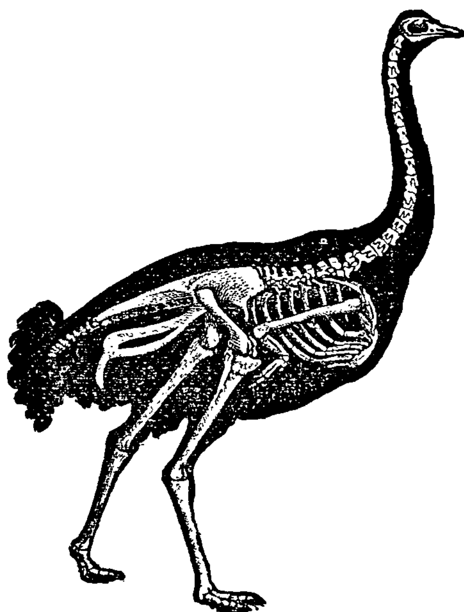


Fig. 77

Vertebrate, *Anelide*, *Moluşte*, şi *Zoofite*. Vertebratele sunt acele animale ce aŭ un schelet, *(Fĭg. 77)* în care se găseşte colona vertebrală,

compusă din vertebre; de aicĭ numele de vertebrate.

Anelidele aŭ corpul compus din inele, *(Fig. 78)* care se leagă unele cu altele; aceste inele sunt dure şi animalul nu are în interior un schelet.

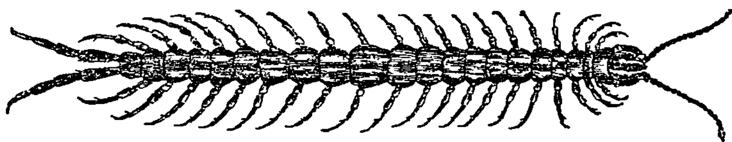


Fig. 78.

Moluştele sunt animale moĭ, lipsite şi de vertebre şi de inele *(Fig. 79)*. De ordinar corpul lor e protejat de o învălitoare în formă de scoică *(Fig. 80)*.



Fig. 79

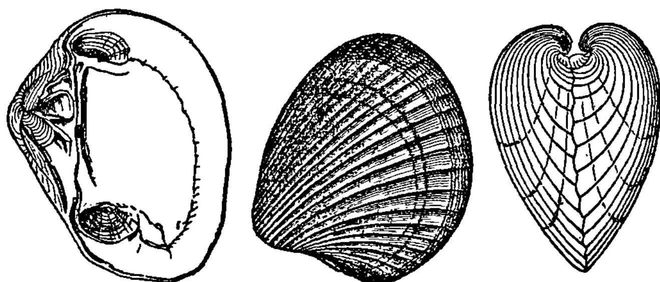


Fig. 80.

Zoofitele saŭ animalele plante, numite şi animale *radiate* din cauză că corpul lor are une-orĭ forma uneĭ Stele *(Fig. 81)*.

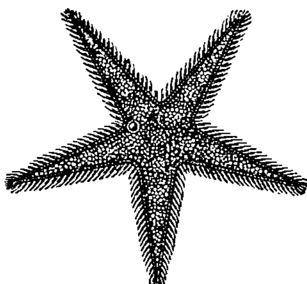


Fig. 81

Vertebratele.

Vertebratele sunt animalele cele maĭ perfecţionate; ele posedă aparate de digestiè, circulaţie, respiraţie, etc., cele maĭ complecte. Ele se divid maĭ întâĭ în două subdiviziunĭ: *Vivipare* care se nasc viĭ, şi *Ovipare* care se nasc din ouă.

Viviparele nu formează de cît ordinul *Mamiferelor*, pe cînd Oviparele formează ordinile: *paserĭ. reptile. batraciene* şi *peştĭ.*

Mamiferele se subdivid în 12 grupe; *Primatele* aŭ patru membre care pot fi 4 mînĭ sau 2 mînĭ şi 2 picioare cu dentiţie complectă. Se împart în: *Bimane* care aŭ 2 mînĭ, şi cuprind: *Omul* şi momiţele numite *Antropoide* care sunt: Orang-Outangul, Cimpazeul şi *Gorilul* care e cel maĭ mare şi maĭ periculos

(Fig. 82) şi *Cvadrumane* saŭ maĭmuţe propriŭ zise.

Chiropterele caracterizate prin aceea că între cele 4 membre aŭ o membrană, aşa că pot zbura. Tipul lor e *Liliacul.*



Fig. 82

Insectivorele numite aşa fiind că se nutresc cu insecte. Ele 'şĭ fac locuinţa în pămînt, şi nu lucrează de cît în timpul cît e cald, iar iarna dorm. Principalele sunt: *Ariciul* şi *Cîrtiţa.*

Carnivorele sunt animale ce se nutresc cu carne, din care cauză aŭ dinţiĭ foarte ascuţiţĭ şi muşchiĭ tarĭ. Se subîmpart în: *Plantigrade* care merg pe talpa piciorului, precum este:

Ursul (Fig. 83) care trăeşte în Europa maĭ ales în Carpaţĭ şi Balcanĭ; şi *Digitigrade* care merg pe vîrful degetelor, — precum: *Pisica, Pantera. Tigrul, Leul (Fig. 84), Hiena, Cînele, Lupul, Vulpea* etc.

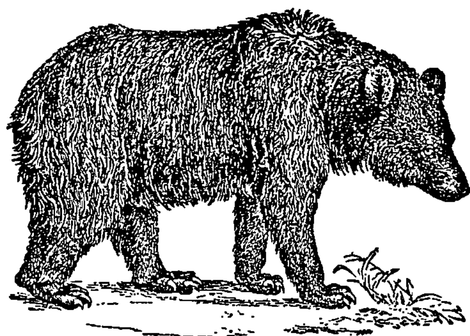


Fig. 83.

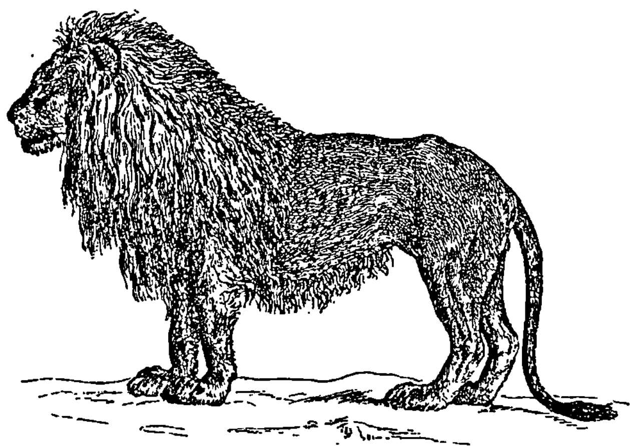


Fig. 84

Rozătoarele, numite ast-feliŭ după felul lor de a se nutri, sunt animale maĭ mult strică-

toare. Sunt numeroase şi din ele putem cita: *Şoarecii, Epurii (Fig. 85) Castorul, Veveriţa,* tc.

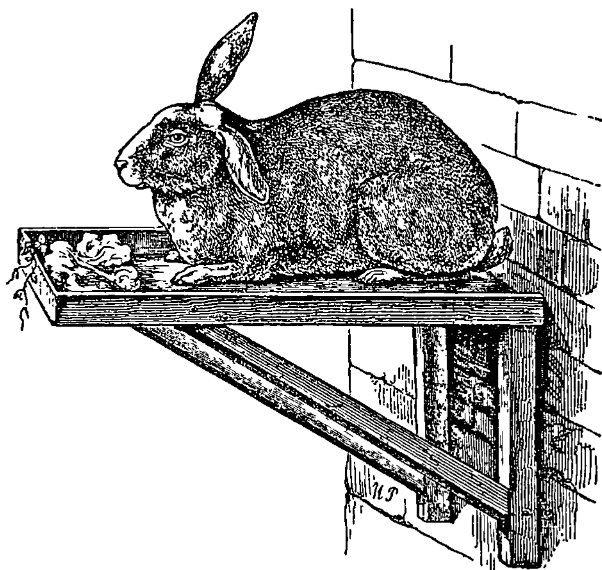


Fig. 85

Nedinţatele care, de şi sunt numite aşa, totuşĭ aŭ dinţĭ însă uniĭ lipsesc. Aicĭ se găsesc animale ce nu trăesc la noĭ precum: *Leneşul, Furnicarul* etc.

Rumegătoarele, numite ast-feliŭ din cauză că, mîncînd iarbă, pentru a o putea mistui trebue să o rumege. Aicĭ întră cele maĭ multe animale domestice cunoscute şi utile nouă, precum: *Capra, Oaia, Boul, Bivolul, Cerbul, Căprioara* etc.

Pachidermele, numite aşa din cauză că aŭ

pielea groasă, sunt animale foarte interesante. Intre ele găsim: *Asinul*, *Calul (Fig. 86)*, care



Fig. 86

este un animal inteligent şi bun tovarăş omului; apoĭ *Porcul*, *Hipopotamul*, *Rinocerul* şi



Fig. 87

Elefantul, care este de asemenea un animal

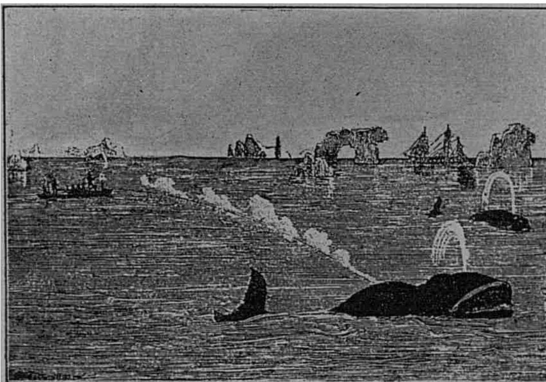


Fig. 88

inteligent, care s'a întrebuinţat in timpurile

vechĭ în războaie, iar astă-zĭ, şi maĭ ales Elefantul de India, serveşte la vînătoarea Tigruluĭ de care el nu se teme. *(Fig. 87)*,

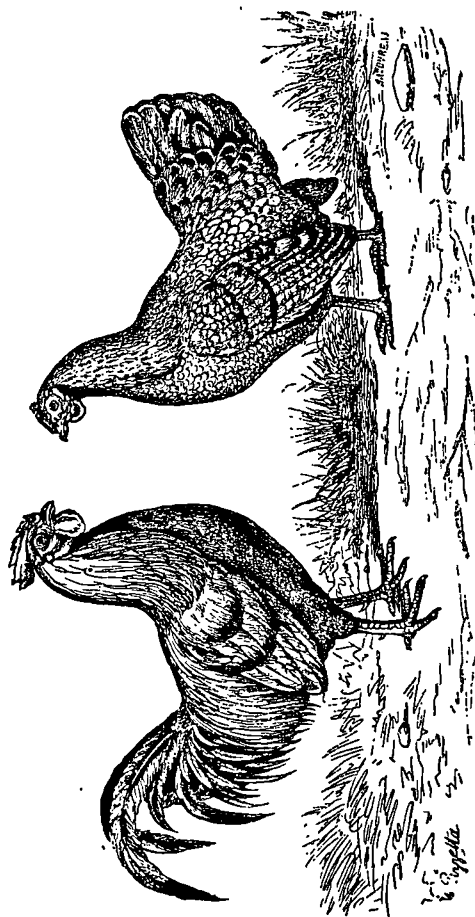


Fig. 89

Amfibiele sunt animale ce trăesc şi pe uscat

şi în apă: între ele se citează: *Foca*, *Morsul* etc. Se găsesc maĭ ales în mările de nordt unde se vînează pentru pielea şi grăsimea lor,

Cetaceele, aŭ corpul în formă de peşte; sun. animale marĭ şi trăesc în apă. Aşa sunt: *Balena*, care poate ave 30 metri lungime; se păscueşte *(Fig. 88)* pentru oasele de balenă şi pentru grăsimea sa. Trăeşte maĭ ales în mările de nord.

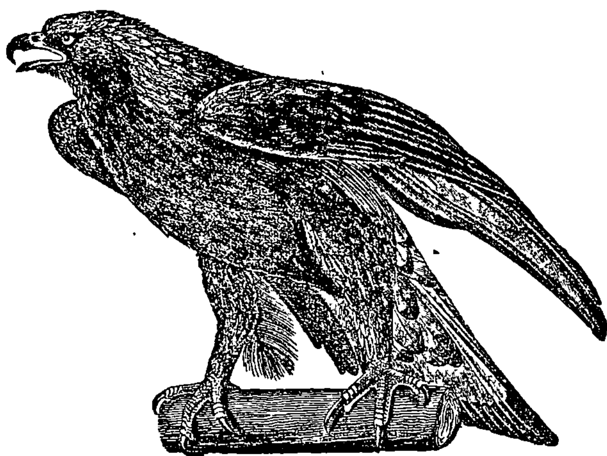


Fig. 90

Marsupialele care aŭ un buzunar la pîntece unde ţin puiĭ. Principalul este *Cangurul* şi în fine ;

Monotremele, care se deosebesc de cele precedente neavînd buzunarul pe pîntece. Ast-feliŭ este: *Ornitorincul*.

Paserile. Sunt animale caracterizate prin

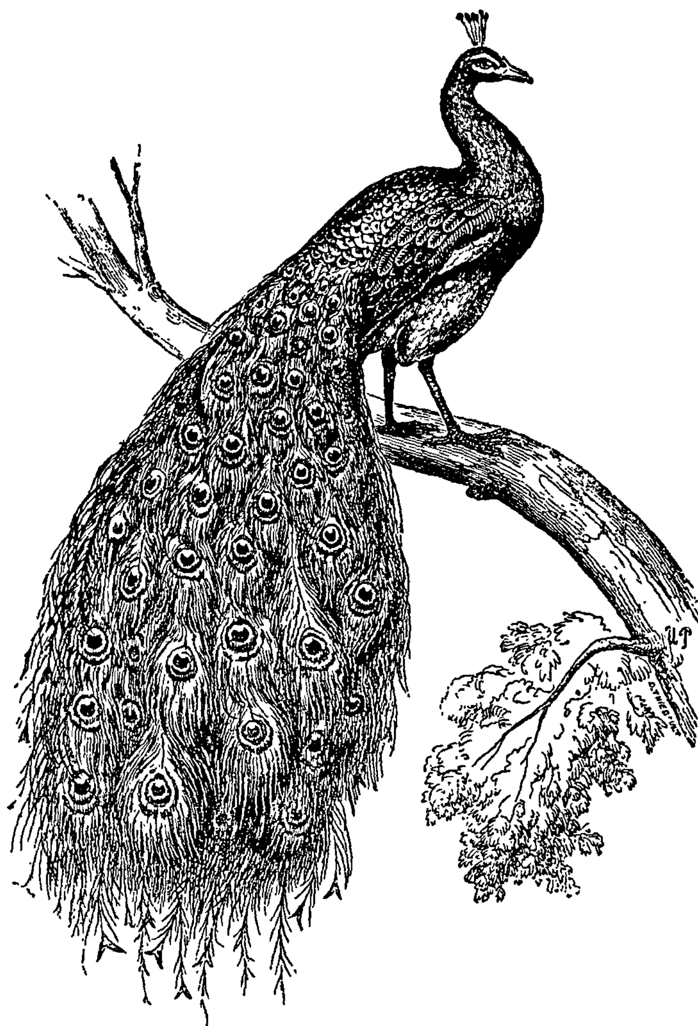


Fig. 91

aceea că aŭ corpul acoperit cu pene și pot sbura. Şi paserile se impart în maĭ multe grupe; dintre paserĭ nu vom cita de cît: *Găina* şi *Cucoşul*, care fac parte din grupa galinaceelor, ele sunt paserile domestice cele maĭ mult cultivate şi maĭ trebuitoare omuluĭ. (*Fig. 89*). *Acvila* care face parte din grupa Răpitoarelor de zi (*Fig. 90*). *Păunul* care face parte tot din grupa galinaceelor, renumit și cunoscut pentru frumuseța penelor sale (*Fig. 91*). Apoĭ: *Struţul* căutat pentru penele sale, *Raţa*, *Gîsca*, *Curca* paserĭ domestice, *Sticletele*, *Botgrosul*, *Canarul*, etc. paserĭ ce cîntă.

Reptilele. Reptilele sunt animale care se tîrîe; ele pot ave saŭ nu membre. Corpul lor e acoperit cu solzĭ.

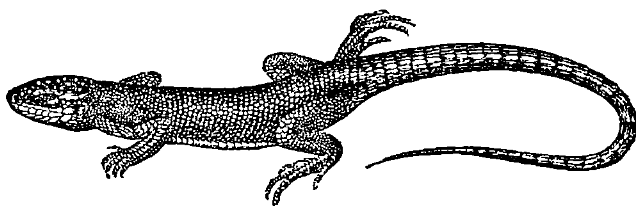


Fig. 92

Reptilele cu membre sunt: *Şopîrlele* (*Fig. 92*) animale nevătămătoare, şi foarte elegante şi *Broaştele ţistoase*, numite ast-feliŭ din cauză că corpul lor e acoperit cu o carapace solidă. Ele trăesc în mărĭ, în fluviĭ saŭ în bălțĭ, și pe pămînt în locurĭ umbroase. Reptilele fără membre sunt: *Şerpiĭ*, carĭ pot fi: veninoşĭ şi neveninoșĭ. Eĭ pot fi foarte micĭ, începînd de la 20 cm. şi pot ajunge la 13 metri. Dintre ser-

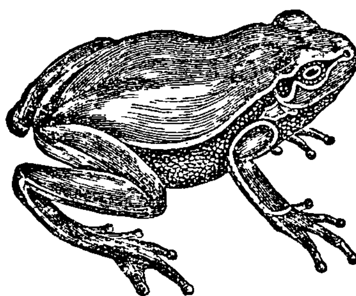
piĭ neveninoşĭ vom cita: *Şerpele de casă* saŭ *culovrul* şi *Boa* care este cel maĭ mare şi omoară animalele stringîndu-le cu învîrtiturile corpuluĭ şi apoĭ înghiţindu-le *(Fig. 93)*. Dintre şerpiĭ veninoşĭ vom cita: *Vipera* pe a căruia cap e o pată neagră în forma unuĭ V; apoĭ *Crotalul* saŭ şerpele cu clopoţeĭ, *Naja*, etc.

Batracienele sunt animale ce trăesc pe uscat şi în apă, pielea lor e moale; cînd sunt micĭ respiră ca peştiĭ şi aŭ coadă; crescînd perd



Fig. 93

coada şi respiră în aer ca reptilele. Principa-



Fig, 94

lele sunt: *Broasca (Fig. 94)*, *Salamandra* etc.

Peştiĭ, sunt animale ce trăesc în apă, unde se mişcă (înoată) cu ajutorul unor membre numite înotătoare. Corpul lor e cîte odată gol,

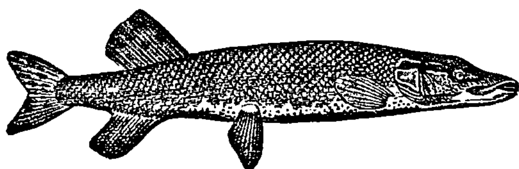


Fig. 95

alte orĭ acoperit cu solzĭ. Eĭ se împart în două

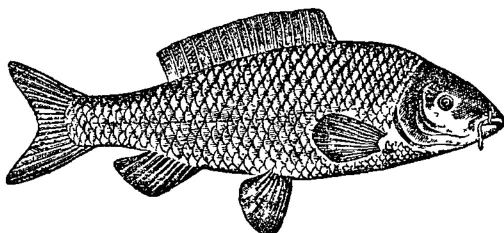


Fig. 96

grupe: Peştĭ *osoşĭ* şi peştĭ *cartilagioşĭ* după cum e scheletul lor.

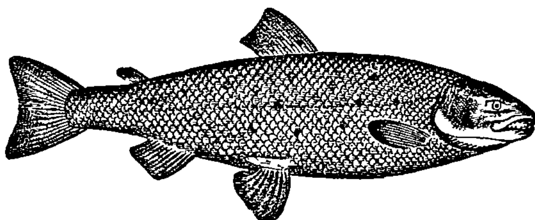


Fig. 97

Principalii peștĭ osoșĭ sunt: *Știuca* (*Fig 95*) *Crapul* (*Fig. 96*) *Somnul Sardeaua* ·*Morunul*, etc. Iar între peștiĭ cartilaginoșĭ vom cita: *Torpila*, *Rechinul*, pește ce ajunge a avea 10 metri lungime, și este foarte mîncăcios; el urmărește corăbiile și mînîncă oamenĭ carĭ cad din întîmplare în apă, maĭ ales în timpul furtunelor.

Anelidele

Anelidele se împart în două grupe: *Articulatele* a căror membre sunt fixate la corp prin articulațiĭ și *Vermiĭ* carĭ n'aŭ articulațiĭ.

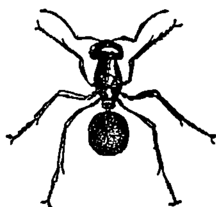


Fig. 98

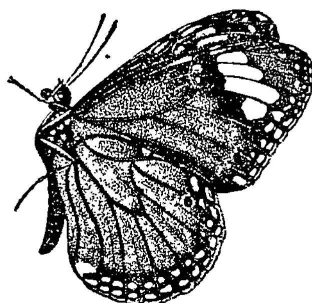


Fig. 99

Articulatele sunt foarte numeroase și se subdivid în: *Crustaceĭ*, *Miriapade*, *Arachinde* și *Insecte*.

Insectele aŭ corpul compus din 3 părțĭ: cap, torace și abdomen; aŭ treĭ părechĭ de labe la torace; apoĭ aripĭ care pot fi 2, 4 saŭ lipsesc cu totul. Inainte de a ajunge în stare normală trec prin diverse transformărĭ, care constitue

metamorfoza insectelor. Ele se numesc *lavră, nimfă* şi *insectă perfectă.*

Intre insecte vom cita: F*urnica* (F*ig. 98)* insectă activă care trăeşte în societăţĭ numeroase, a căror locuinţă sunt moşinoaele: F*luturiĭ* (F*ig. 99)* cunoscuţĭ prin frumuseţa aripelor lor; *Albina (*F*ig. 100)* care este tipul insectelor sociabile şi active: ele adunînd sucul



Fig. 100

florilor fac *ceara* şi *mierea.* Locuinţa albinelor se numeşte *Stup*, apoĭ: *Grierul, Lăcusta, Radaşca. Purecele, Cărăbuşul* (F*ig. 101)*,

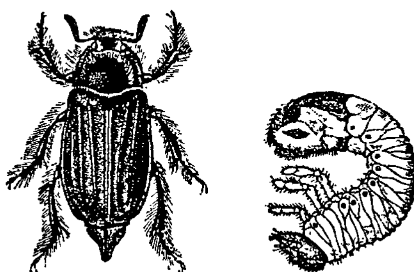


Fig. 101

Arachindele sunt animale caracterizate prin un abdomen voluminos şi un torax cu 4 părechĭ labe ce sunt une-orĭ foarte lungĭ. Intre

arachinde citām: *Paianjenii* şi *Scorpionul (Fig. 102)*. Muşcātura acestor animale e veninoasă.

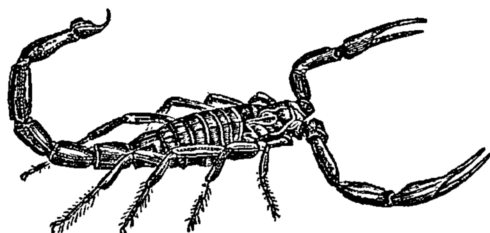


Fig. 102

Miriapodele sunt puţin numeroase şi neinteresante: numite ast-feliŭ fiind că aŭ multe picioare. Aşa sunt: Urichelniţa, scolopendra etc.

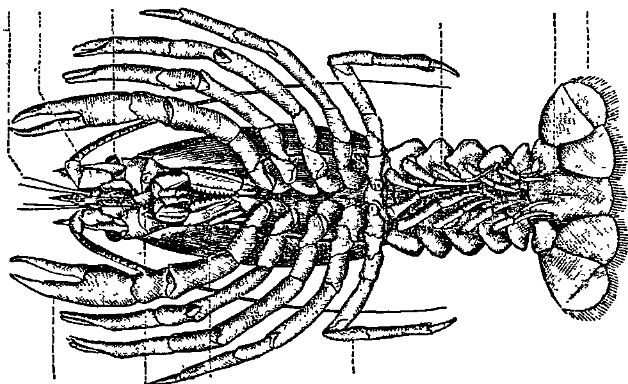


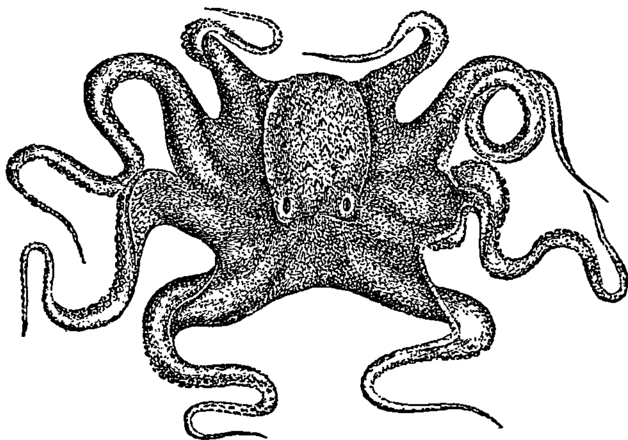
Fig. 103

Crustaceiĭ aŭ membre articulate şi trăesc pe uscat saŭ în apă. Pielea lor e întărită şi calcatoasă. Principaliĭ sunt: *Racul (Fig. 103) Crabul, Homarul* etc.

Vermiĭ sunt animale cu corpul lungit şi fără membre; cea maĭ mare parte trăesc paraziţĭ pe corpul saŭ în interiorul corpuluĭ altor animale.—Aşa sunt: *Lipitoarea*, apoĭ *Trichina*, *Cordeaua* etc.

Moluştele.

Sunt animale cu corpul moale aparat de o scoică, a căreia formă şi frumuseţă e foarte variată.—Intre moluşte vom cita: *Scoicele, Stri-*



Fig, 104

diele, care produc *perlele* şi *sedeful*; apoĭ *culbecii*, *cracatiţa* (F*ig. 104)* etc.

Zoofitele

Sunt animalele cele maĭ inferioare, maĭ bine organizate sunt: *Meduza (Fig. 105)*, animal ma-

rîn, transparent şi unele ca gelatina, *Ursinul*, cu corpul sferic acoperit cu o carapace în care

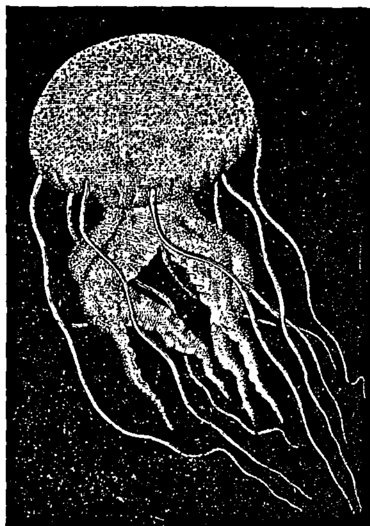


Fig. 105

sunt fixaţĭ ghimpĭ mişcătorĭ: *Corailul*, care produce piatra roşie ce poartă acelaş nume ; — *Buretele*, a căruĭ schelet e buretele de care ne

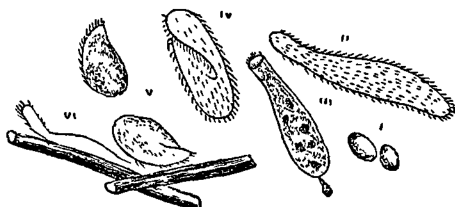


Fig. 106

servim: în fine: *Infuzoriile (Fig, 106)* animale cele maĭ primitive şi maĭ respîndite atît în apă cît şi pe uscat. Sunt animale microscopice.

NOŢIUNĬ DE BOTANICĂ

Caracterul distinctiv între animale şi vegetale este că: animalele se pot mişca din loc după voinţa lor, pe cînd vegetalele nu se pot mişca de la sine. Vegetalele trec şi ele prin aceleaşĭ faze ca şi animalele adică: se nasc, cresc şi mor, şi aŭ aceleaşĭ necesităţĭ: trebue să se nutrească, să respire etc.

Dacă observăm o plantă, deosebim la ea maĭ întăĭ două părţĭ: 1). Partea cu care planta este fixată în pămînt şi căreia 'ĭ dăm numele de *rădăcină;* şi 2) partea exterioară pe care sunt fixate toate accesoriile eĭ, căreia 'ĭ dăm numele de *tijă* saŭ *trunchiŭ.*

Rădăcina este organul de nutriţiune al planteĭ; din pămîntul în care e fixată, ea absoarbe diversele elemente necesare nutriţiuneĭ: aceste elemente trebue să fie în disoluţiune în apă, ceea ce se constată prin necesitatea de a uda

plantele fără de care ele mor. Cele maĭ de multe orĭ rădăcina este ramificată F*ig. (107)* şi pătrunde destul de adînc în pămînt.

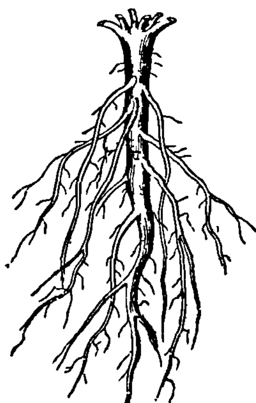


Fig. 106

Trunchiul este suportul celor-lalte părțĭ a vegetaluluĭ; la partea inferioară se continuă cu rădăcina, iar la partea superioară se împarte în ramurĭ, pe care cresc muguriĭ ce daŭ frunzele și apoĭ florile. La unele plante el nu durează de cît un an, și atuncĭ este sub formă de *iarbă*: la altele însă precum la arborĭ în genere durează maĭ mulțĭ anĭ și în acest timp în fie care an devine maĭ gros prin depunere de păturĭ concentrice, așa că putem cunoaşte ețatea unuĭ arbore după numĕrul acestor păturĭ.

Trunchiul este compus din 3 păturĭ: pătura externă numită *coajă*, apoĭ *lemnul* și în centru *măduva* (F*ig. 108)*.

In fie-care primăvară plantele se açopăr cu *frunze* provenite din desvoltarea mugurilor *(Fig. 109)*. Frunzele sunt părţile verzĭ a plan-

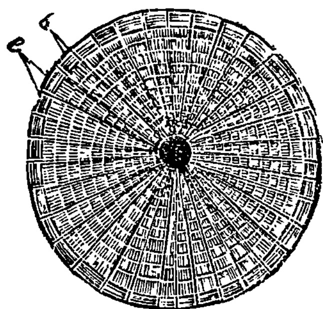


Fig. 108.

telor şi rolul lor e de a nutri şi ele planta. Această nutrire se face alt-feliŭ de cît cum se



Fig. 109.

face prin rădăcinĭ. Sub influenţa razelor soareluĭ, frunzele descompun anhidrida carbonică

din aer, reţin cărbunele şi desvoltă oxigenul, aşa că prin acest schimb se explică în parte pentru ce cantitatea de anhidridă carbonică din aer nu creşte. Oamenii şi animalele prin respiraţia lor, pe de o parte, combustiunile la suprafaţa pămîntului pe de alta, ar trebui să facă ca această cantitate de gaz să crească, pe cînd oxigenul să scadă, ceea ce nu are loc.

Influenţa razelor solare asupra nutriţiuneĭ plantelor este aşa de vădită, în cît, dacă împedecăm această imfluenţă, ţinînd plantele la umbră saŭ întuneric, le vedem îngălbinindu-se

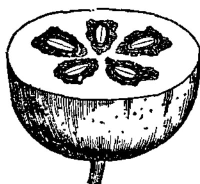


Fig. 110

şi apoĭ chiar murind. Incă maĭ mult; trebue numaĭ de cît razele soareluĭ, pentru ca anhidrida carbonică să poată fi descompusă şi oxigenul pus în libertate.

Ceia ce la animale este sîngele, la plante este un licid continuu în mişcare numit *sevă*, care duce cu sine materiile necesare nutrireĭ tuturor părţilor plantelor.

Toate plantele, după ce aŭ ajuns la un grad de desvoltare, daŭ *florĭ* care aŭ de scop a produce *fructe* şi *sămînţă (fig. 110)*, cu ajutorul căreia planta se poate reproduce.

Florile sunt cîte odată izolate, alte orĭ reu-

nite în grupe după nişte regule hotărîte. Se dă numele de *inflorescenţă* modului cum sunt dispuse florile, *(fig. 111)*.



Fig. 111

O floare este compusă din patru părţi; *(fig. 112) Caliciul*, care este verde şi aşezat în a-

ţata şi la partea inferioară a floareĭ; apoĭ *Corola*, care e partea colorată a flóreĭ; iar înăuntru se află nişte fire subţirĭ numite *Stamine* terminate la partea superioară cu nişte micĭ

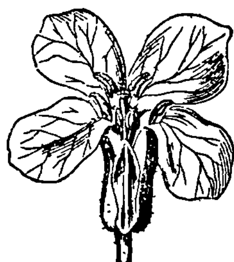


Fig. 112

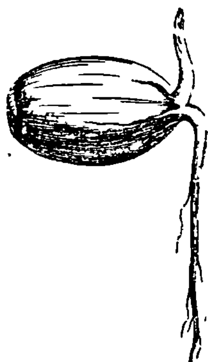


Fig. 113

buzunare pline cu o pulbere galbănă numită *polen*. In fine în mijlocul flóreĭ, între stamine, se află *Pistilul* care la partea inferioară prezintă o umflătură numită *ovar*, în care se află nişte cavitățĭ ce conţin *ovulele* care apoĭ aŭ să devie *fruct*.

Sămînţa serveşte la generaţiunea plantelor. Ştim cu toţiĭ că sămînţele aruncate pe pămînt aflîndu-se în condiţiunĭ favorabile de căldură şi umiditate, *încolţesc (fig. 113)*, saŭ după cum se zice în ştiinţă *germinează*, pentru a da naştere uneĭ plante analoage cu aceia din care a provenit.

Clasificaţiune

Toate plantele se împart mai întăi în două mari diviziuni: plante fără flori *(fig. 114)* saŭ *Criptogame* şi plante cu flori saŭ *Fanerogame*.

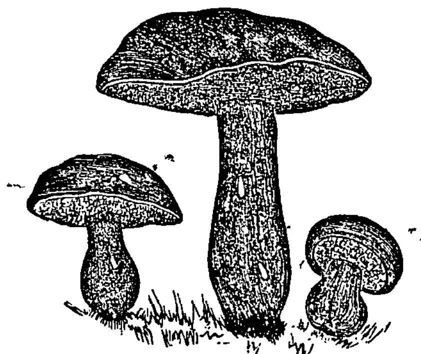


Fig. 114

Fanerogamele se subdivid în: *acotiledoane monocatiledoane* şi *dicotiledoane* după cum

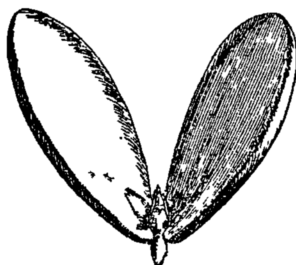


Fig. 115

sămînţa lor nu are nicĭ un cotiledon, are unul saŭ două cotiledoane *(fig. 115)*. Cotiledoanele sunt părţile seminţeĭ care nutresc planta cînd e în stare de embrion.

Vom studia cîte-va plante nu în ordinea clasificaţieĭ lor, dar după diversele lor întrebuinţărĭ.

Sfecla este o plantă ce se cultivă, saŭ pentru nutrimentul oamenilor şi a animalelor care se deosebeşte de acea ce se cultivă pentru extragerea zaharuluĭ *(fiig. 116)*. Aceasta din

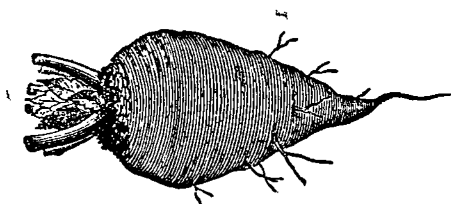


Fig. 116

urmă e maĭ scurtă şi groasă, şi se cultivă maĭ ales în Silesia. Pentru a scoate zaharul, se stoarce sucul sfecleĭ, care e supus apoĭ la diferite operaţiunĭ, şi se obţine maĭ întâĭ *zaharul brut* care este apoĭ *rafinat*.

Cartofa este o plantă foarte utilă ca plantă de nutriment. Ea are o tulpină aeriană care e subţire şi acoperită cu frunze şĭ florĭ şi alta subterană în formă de *tubercule (fig. 117)* care se umflă şi servesc la nutriţiune. Principiul lor nutritiv este fecula ce formează tuberculele. Cartofa se cultivă uşor şi chiar în ţerile cu clima rece precum Irlanda. Ea a fost adusă din America pe la 1565, şi aclimatizată de către celebrul agronom francèz Parmentier.

Cînepa, este o plantă textilă originară din India. Se cultivă : fie pentru a produce semînţa

de cînepa, care servește la prepararea *Oloiului de Cînepă*, și atuncĭ se samănă rar și se conservă numaĭ firele femeeștĭ care dau se-

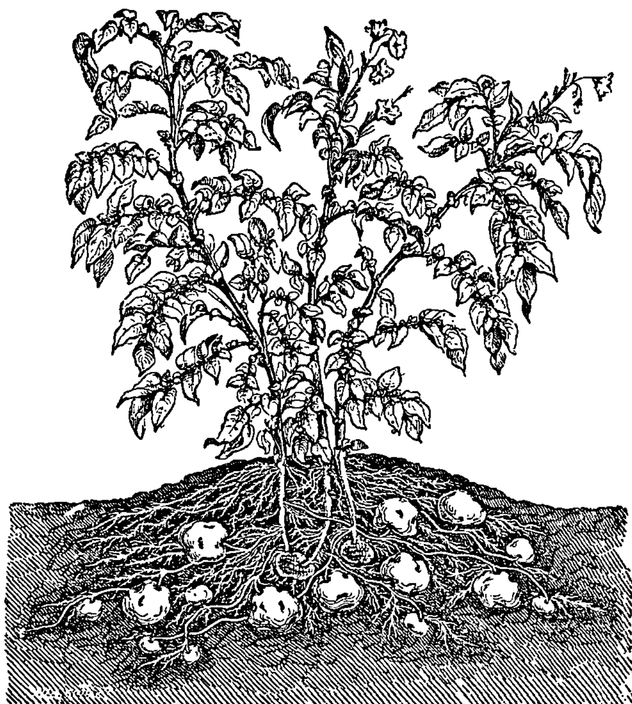


Fig. 117

mințele *(fig. 118)* saŭ pentru a da *fibra textilă* și atuncĭ se samănă deasă și se conservă numaĭ firele bărbăteștĭ. Se știe că pentru a prepara fibrele de cînepă tijele plantei sunt supuse la operația putrezireĭ, ce face ca fibrele să se poată ușor separa,—apoĭ tija este bătută etc.

Inul este iarăşĭ o plantă ce se cultivă atît pentru fibra sa, care dă ţeseturele cele maĭ



Fig, 118

fine, cît şi pentru sămînţa sa care dă *oloiul de in*, şi serveşte în medicină *(fig. 119)*.

Trestia de zahar este o plantă ce se asamănă cu stuful; a fost cunoscută maĭ întăĭ în China şi India, şi numaĭ Veneţieniĭ maĭ tîrziŭ aŭ scos din ea zahar *(fig. 120)*. Ea este cultivată astă-zĭ maĭ ales în India, Oceania, Egipt, America de sud, Antiliĭ etc. Trestia de zahar cere un loc umed şi gras; în luna Iulie este

culeasă și apoĭ supusă la presă pentru a'ĭ scoate sucul, care apoĭ e supus la aceleașĭ o-



Fig. 119



Fig. 120

perațiunĭ ca și acel de sfecle pentru a scoate zaharul.

Smochinul elastic, (fig. 121) servește a se extrage din el cauciucul. Această plantă crește maĭ ales în India orientală unde ia o desvoltare foarte mare. Pentru extragerea cauciucului se face în trunchiul arborilor tăeturĭ din care

se scurge un suc lăptos alb, care e adunat în vase, de unde e scos şi uscat sub forma unor bule. Pentru a putea fi întrebuinţat, cauciucul trebue amestecat cu sulfure, ceia ce se numeşte *vulcanizare*. Din cauciuc se fac diverse obiecte pentru ştiinţe precum: dopurĭ, tuburĭ, plăcĭ, etc. Serveşte de asemenea a face ţeseturile ne permeabile.



Fig. 121

Chinchina (fig. 122) Arbore cunoscut de demult în Peru şi nu a fost adus în Europa de cît la 1638; luĭ Pelletier şi Caventou chimiştĭ francezĭ se datoreşte extragerea *Chininei* din coaja de chinchină. Astă-zĭ chinchina a ajuns atît de trebuitoare, în cît în India,

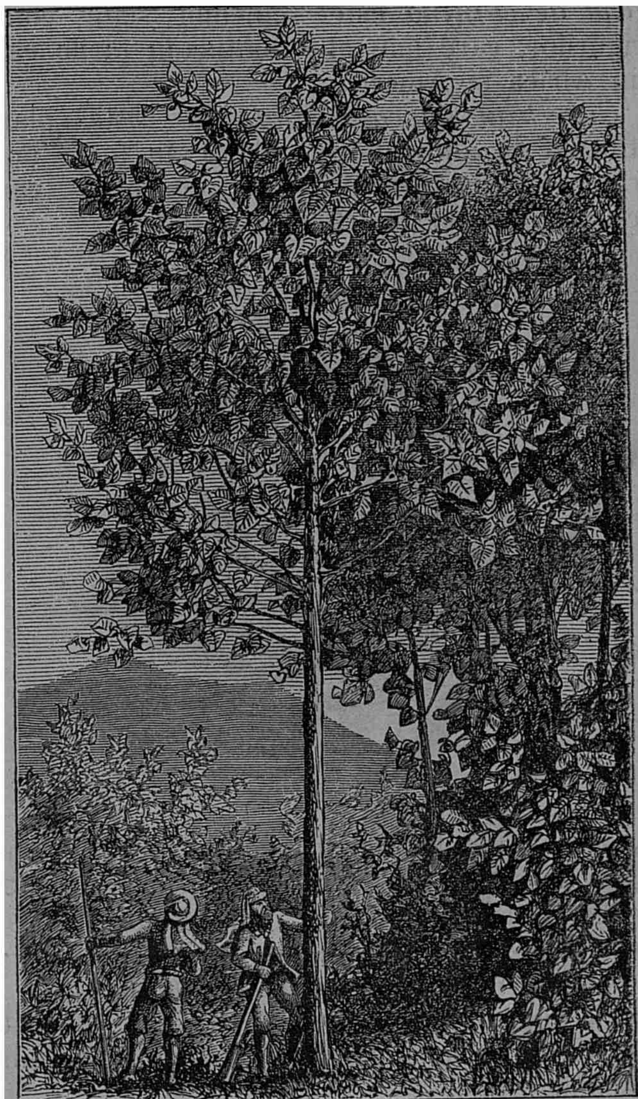


Fig. 122

Algeria, etc, se fac plantațiunĭ. Se știe că *sulfatul de chinină* este remediul sigur contra frigurilor, care maĭ ales bîntue în țările calde din Africa și America.

Curechiul saŭ *varza* *(fig. 123)*. Este o plantă utilizată ca aliment. Se cultivă în toate țările și servește la preparare de conserve (varză acră) și diverse felurĭ de bucate.



Fig. 123

Ceaiul plantă originară din China, unde poate crește până la 10 m. înălțime *(fig. 124)* De la această plantă se culeg muguriĭ și se obține ast-feliŭ ceaiul verde cel maĭ bun, apoĭ se culeg frunzele care sunt verzĭ, dar care se usucă imediat pe niște table de fer încălzite, ceia ce face ca să'șĭ schimbe culoarea devenind aproape brune.

Există de asemenea şi ceaiul negru care e mult maĭ întrebuinţat, dar e maĭ puţin escitant ca ceaiul verde.



Fig. 124

Din cauza întinseĭ întrebuinţărĭ, ceaiul se falşifică amestecîndu-se cu diverse frunze de plante ce samănă cu ceaiul; de aceea astă-zĭ e foarte greŭ a găsi ceaiŭ adevarat.

— Ca plante de ornamente sunt foarte multe: vom cita: *Garofa*, *Margáreta*, *Violeta*, *Irisul*,

Iacintul, Campanula, Cresantema, Geranium, Flox (fig. 125), Veronica, Volbura, Crinul alb, Rozeta, Roza, Dahlia (fig. 126), Pelargonium, Petunia etc.



Fig. 125

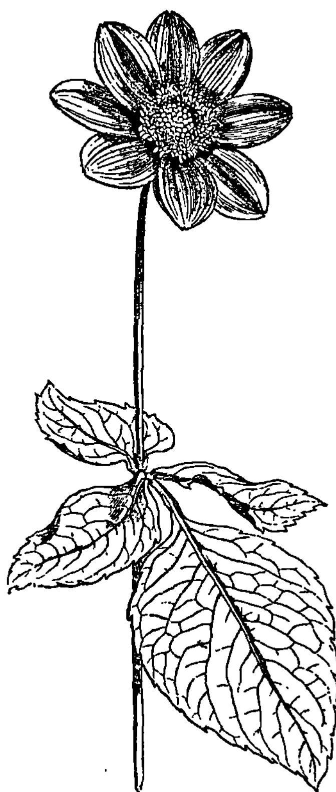


Fig. 126

In fine ca plante de cultură întinsă vom cita:

Porumbul saŭ *păpuşoiul* (*fig. 127*) cultivat pentru grînele sale care sunt bogate în ma-



Fig. 127

terii feculente, din care cauză serveşte la nutriment mai ales în Italia, Romînia etc.

Grîul care poate fi: de toamnă *(fig. 128)* şi de primăvară *(fig. 129)* cultivat în toate ţe-



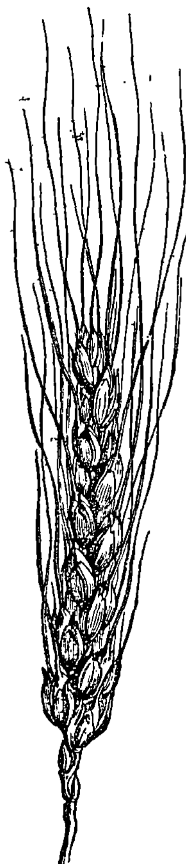


Fig. 128 Fig. 129

rile pentru grînele sale, care servesc ca principal nutriment, la prepararea pînei.

Secara (fig. 130). Serveşte de asemenea la



Fig, 130



Fig. 131



Fig. 132



Fig. 133

prepararea făinelor pentru alimentare. *Orezul (fig. 130)* care şerveşte ca aliment direct în ţările orientale, şi a căruĭ pae servescc la fabricarea pălăriilor de pae. *Orzul (fig. 131)* care serveşte maĭ ales la fabricarea bereĭ. *Ovăzul (fig. 132)* care serveşte maĭ ales ca aliment pentru vitele casnice precum, caĭ, boĭ etc.

NOŢIUNI DE COSMOGRAFIE

Generalităţĭ

Cu toţiĭ ştim, că lumina şi căldura ne sunt date de soare; apoĭ este uşor de constatat că, nu în tot timpul vedem soarele, căcĭ el nu e fix, dar se mişcă. In adevăr: dacă observăm diversele luĭ poziţiunĭ, vedem că el *resare* de dimineaţă, se redică pe ceriŭ pînă la o înălţime oare-care şi apoĭ se scoboară în partea opusă de unde a răsărit, pentru a dispăre cu totul, ceia ce noĭ numim *apusul* soareluĭ. O-dată cu dispărerea soareluĭ cade şi lumina, aşa că, după cît-va timp avem noapte. Dar, să continuăm observaţia şi în timpul nopţiĭ; vedem apărînd pe bolta cereasca o mulţime de puncte luminoase pe care le numim *stele*; unele din ele par a'şĭ pastra posiţiunea lor neschimbată; cea maĭ mare parte din ele însă se mişcă 'n acelaş mod cum s'a mişcat şi soarele, adică le vedem apărînd din partea de unde a răsărit soarele, rădicîndu-se la înălţimĭ deosebite, dupa care apoĭ se scoboară în partea opusă pentru a apune la rîndul lor.

Din această observație deducem că: în afară de pămînt sunt și alte corpurĭ care *par* a se mișca împrejurul pămîntuluĭ de la răsărit spre apus, descriind niște drumurĭ circulare. Aceste corpurĭ ni le închipuim de o dată fixate pe bolta cerească, și ni se pare, că această boltă se mișcă împreună cu corpurile de pe ea împrejurul pămîntuluĭ.

Dacă observăm însă maĭ de aproape stelele, vom putea constata, că unele păstrează continuu aceiașĭ distanță între ele, și acestora le dăm nume de *stele propriŭ zise;* iar altele care îșĭ schimbă continuu pozițiunea și prin urmare nu păstrează aceiașĭ distanță față cu alte stele, și pe care noĭ le numim *Planete.*

Răsăritul și apusul soareluĭ ne determină două puncte aproape fixe, cărora le dăm numele de *răsărit* saŭ *ost* și *apus* saŭ *vest.* Dacă stăm cu fața spre răsărit atuncĭ avem în dreapta și stînga încă două puncte fixe: în dreapta avem *sudul* iar în stînga *nordul.* Aceste patru puncte formează *punctele cardinale,* cu ajutorul cărora putem a ne orienta pentru a fixa pozițiunea relativă a stelelor.

Știm din noțiunile de Fizică, ce se numește *verticală* și ce se numește *orizontală.* Dacă presupunem prelungită direcțiunea verticală atît deasupra cît și de desuptul nostru, atuncĭ această direcțiune va atinge bolta cerească în două puncte: unul deasupra capuluĭ nostru numit *Zenit,* și altul de desuptul picioarelor noastre numit *Nadir.*

Dacă acum presupunem că ne aflăm pe o înălţime oare-care, de unde putem observa în jurul nostru la o distanţă oare-care, constatăm că, ceia ce vedem are o margine care ne pare *circulară*. Această margine este produsă pe un plan perpendicular pe verticala loculuĭ, adică prin un plan orizontal, care ar trece prin ochiul observatoruluĭ şi căruia se dă numele de *Orizont*. Prin urmare: tot ceia ce vedem se află deasupra orizontuluĭ. Cu aceasta ne putem explica răsăritul şi apusul stelelor: cînd în mişcarea lor stelele ies de sub orizon deasupra luĭ, se zice că resar; şi cînd trec de desubtul orizontuluĭ, atuncĭ ele apun.

Am zis că stelele par a descrie împrejurul pămîntuluĭ nişte drumurĭ circulare; planurile acestor drumurĭ circulare sunt paralele între ele. Dacă vom presupune că unim centrele acestor cercurĭ paralele prin o linie dreaptă, această linie se numeşte *Axa lumeĭ*. Această axă atinge bolta cerească în două puncte numite *Polĭ*. Polul situat de-asupra orizontuluĭ nostru se numeşte *Podul nordic* saŭ *boreal*, iar acel situat de desubtul orizontuluĭ nostru se numeşte *Polul sudic* saŭ *austral*. Se constată în regiunele noastre că, axa pămîntuluĭ nu conrespunde cu verticala loculuĭ, dar e înclinată pe orizont. De aicĭ rezultă că: unele stele, care sunt foarte apropiate de polul nordic de exemplu, se vor mişca, însă fără să atingă orizontul, prin urmare se vor vede tot timpul, adică nu vor avea nicĭ răsărit, nicĭ apus. Unor asemenea stele se dă numele de

stele circumpolare. Acele care din contra sunt maĭ depărtate de pol, aşa că drumul lor atinge orizontul, vor ave un răsărit şi un apus.

D'intre stele circumpolare, cea maĭ importantă este: *Steaua polară* , care este foarte puţin depărtată de pol, aşa că putem să luăm această stea ca punct de orientare, confundînd-o cu polul nordic.

Se numeşte *ecvator* planul perpendicular pe axa lumeĭ, trecînd prin centrul pămîntuluĭ, pe care noĭ trebue să'l confundăm cu centrul lu-

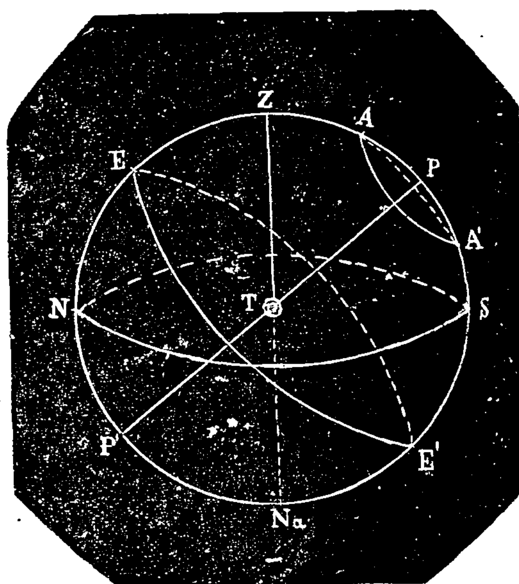


Fig. 134

meĭ, căcĭ presupunem că pămîntul e în centru lumeĭ *(Fig. 134)*. Toate circonferenţele descrise

de stele în jurul axei lumei trebue să aibă planurile lor paralele cu al ecvatorului, şi pentru aceasta se numesc *cercurĭ paralele.*

Ecvatorul împarte sfera cerească în două părţĭ pe care le numim *emisfere*: una este *emisfera nordică* saŭ *boreală* şi cea-l-altă *emisferă sudică* saŭ *australă.* Să presupunem acuma că, prin axa lumeĭ ducem un plan: acest plan se numeşte *plan meridian*, şi lasă pe suprafaţa sfereĭ cereştĭ ca urmă o circonferenţă care se numeşte *meridian.* Mai putem zice că: planul meridian este planul vertical dus prin ochiul observatoruluĭ şi axa lumeĭ.

Multă vreme s'a crezut că lucrurile se petrec aşa cum le vedem; în ziua de astă-zĭ însă este demonstrat că, ceia ce vedem noĭ este o simplă aparenţă, datorită faptuluĭ că pămîntul se învîrteşte împrejurul luĭ, după cum vom vedea maĭ pe urmă. Iată cum sunt dispuse corpurile cereştĭ care sunt maĭ aproape de noĭ.

Maĭ întâĭ trebue să ştim ca pămîntul face parte din *sistemul solar*, adică o reunire de maĭ multe corpurĭ care au ca centru Soarele, în jurul căruia se învîrtesc. In afară de sistemul solar maĭ sunt o infinitate de alte sisteme, compuse şi ele din un soare,, şi din alte corpurĭ care se învîrtesc în jurul săŭ. Numĕrul lor este foarte mare, aşa că, sistemul nostru solar şi cu atît maĭ mult pămîntul este o particică foarte mică din reunirea tuturor acestor

sisteme de corpurĭ cereştı care constitue aceia ce numim *Univers*.

Sistemul solar este alcătuit ast-feliŭ: In mijloc



Fig. 135

se află Soarele, iar în jurul luĭ se mişcă la diverse distanţe următoarele corpurĭ, pe care le numim *Planete: Mercur, Venus, Pămîntul, Marte, Jupiter, Saturn, Uranus* şi *Neptun. (Fig. 135).*

Unele dintre planete aŭ alte corpurĭ maĭ micĭ, care se învîrtesc înprejurul lor, după cum planetele se învîrtesc în jurul soareluĭ. Acestor corpurĭ s'a dat numele de *Satelițĭ*, Dintre satelițĭ maĭ important pentru noĭ este satelitul pămîntuluĭ, care este *Luna*.

Ne vom ocupa maĭ întăĭ despre stele în genere şi apoĭ vom studia maĭ în detail sistemul nostru solar.

Stele

Cînd observăm ceriul pe o noapte senină, vedem că stelele sunt respîndite pe el în mod neregulat. Pentru a se pute însă studia stelele, şi maĭ ales pentru a ne putea orienta, în caz cînd voim a găsi una din ele, s'aŭ împărțit stelele în grupe numite *constelațiunĭ*. Fie-care constelațiune e compusă din un numĕr hotărît de stele, şi are un nume dat după asemănarea cu unele saŭ altele din corpurile de a căror formă se apropie maĭ mult.

Inainte de a intra în descrierea principalelor constelațiunĭ, să vedem ce putem ști în general despre stele.

Maĭ întăĭ observăm că nu toate stelele apar cu aceiaşĭ mărime, de aceia ele sunt înpărțite în clase de mărimĭ deosebite: stelele de mărimea întăia, de mărimea a doua, de mărimea a treia, etc. pană la mărimea 16-a.

Dintre aceste stele, unele se vĕd cu ochiul liber, iar altele nu se vĕd de cît cu instrumentele ce măresc. Se cunosc pănă acuma vre-o 20 de stele de mărimea 1-a, vre-o 60 de mă-

rimea a 2-a, vre-o 300 de mărimea a 3-a etc.

Până la mărimea a 6-a stelele se văd cu ochiul liber, iar maĭ departe nu se vĕd de cît cu instrumente măritoare.

Strălucirea stelelor încă nu este constantă: sunt unele stele a căror strălucire variază, unele prezintă variaţiunĭ regulate, iar altele prezintă variaţiunĭ neregulate. Celor întâĭ s'a dat numele de *stele periodice*.

Alte orĭ stelele apar pentru un timp oare care, avînd o lumină ce creşte, şi apoĭ după ce lumina lor a descrescut, ele dispar din noŭ. Acestor stele se dă numele de *stéle temporale*.

In fine stelele sunt colorate deosebit: unele sunt albe, altele gălbiĭ, altele verzĭ, albastre, roşiĭ etc.



Fig. 136

Se dă numele de *stele duble*, la acele care, observate cu ochiul liber, apar simple, dar cu instrumentele optice apar compuse din 2 stele ce se pot deosebi.

In fine se numesc *nebuloase* nişte pete albe

cu strălucire maĭ mult saŭ maĭ puţin tare, care se află respîndite în diverse locurĭ pe ceriŭ. Unele din aceste nebuloase observate cu telescopul se descompun în o mulţime mare de stele şi se numesc pentru aceasta *nebuloase rezolubile*: altele însă rămîn nedescompuse, dar apar simple saŭ duble *(Fig. 136)*, şi atuncĭ se numesc :*nebuloase nerezolubile.*

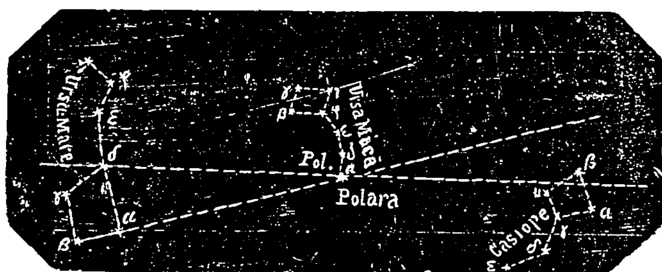


Fig. 137.

Dar cea maĭ importantă nebuloasă este fără îndoială banda luminoasă ce traversază ceriul şi care e cunoscută sub numele de *calea lactee*; şi ea fiind observată cu telescopul, se vede compusă din o infinitate de stele.

Să vedem acum principalele constelaţiunĭ. Pentru aceasta vom pleca de la steaua polară, care face parte din o constelaţie numită *Ursa Mică* saŭ *Carul mic* compusă din 7 stele, din care 4 formează roatele caruluĭ, ear celealte 3 formează oiştea *(Fig, 137)*. O altă constelaţie analogă cu ursa mică este *Ursa mare*, compusă şi ea din 7 stele, din care 4 formează corpul caruluĭ, ear cele alte 3 formează

oiştea. Stelele ce formează Ursa mare fiind de de a doua mărime, afară de steaua polară, care este de a 3-a, Ursa mare se vede maĭ uşor de cît Ursa mică, aşa că, dacă pornim de la ursa mare şi voim să dăm peste steaua polară nu avem de cît să prelungim de cincĭ orĭ lungimea cuprinsă între cele două roate din urmă a caruluĭ mare şi dăm peste steaua polară.

Dacă unim a 4-a stea din Ursa mare cu steaua polară şi prelungim linia încă de o lungime maĭ departe de polara, dăm peste o conştelaţie compusă din 5 stele, numită *Casiope*. Urmînd tot aşa, vom putea găsi şi pe celealte constelaţiĭ.

Ca stele de mărimea 1-a vom cita: *Castor* din *Gemeniĭ*, *Procion* din *Cînele Mic*, *Sirius* din *Cînele mare*, care este steaua cea maĭ strălucitoare de pe ceriŭ etc.

— Să întrăm acum în studiul corpurilor ce fac parte din sistemul solar.

Sistemul solar

Am zis că sistemul solar e compus din: *Soare*, în jurul căruia se învîrtesc planetele. Aceste planete se împart în două grupe: *Planetele inferioare* cuprinse între soare şi pămînt şi *Plantele superioare* ce se află dincolo de pămînt.

Ne vom ocupa maĭ întăĭ de pămînt, apoĭ de Soare şi Lună, şi la fine vom studia în scurt cele alte planete precum şi *Cometiĭ*.

Pămîntul

Prima întrebare ce trebue să ne punem, cînd voim să studiem pămîntul este: Care e forma sa: Dacă ne luăm după aceia ce vedem, ar trebui să respundem că: *pămîntul e plan și că bolta cerească se razimă pe marginele luĭ*, așa după cum credeaŭ și ceĭ vechĭ. Insă astăzĭ e probat până la evidență că pămîntul e rotund.

Avem maĭ multe probe că pămîntul e rotund. Aceste sunt:

1) Dacă pămîntul ar fi plan, ar trebui să



Fig. 138

aibă margine, și prin urmare mergînd cine-va tot înaintea luĭ, ar trebui să dee peste această margine. Călătoriile făcute însă în acest scop, nu numaĭ că nu aŭ dat de marginea pămîntuluĭ, dar încă aŭ probat că pămîntul e rotund. Așa: portugezul Magelan plecînd de pe coastele Portugalieĭ a mers maĭ întăĭ spre sud pe coastele Africeĭ, apoĭ a trecut spre vest prin Oceanul atlantic și după ce aŭ traversat strîmtoarea de la sudul Americeĭ, care poartă numele luĭ, a eșit în Oceanul Pacific, unde a dat peste insulele Filipine și fu ucis în o expe-

diție contra locuitorilor selbaticĭ aĭ acestor insule. Succesoriĭ luĭ continuară drumul înainte și ajunseră în Portugalia, de unde aŭ plecat. Aceàstă călătorie repetată de atuncĭ de un mare numĕr de orĭ, este proba cea maĭ evidentă că pămîntul e rotund.

2⁰. Altă probă este aceasta: cînd stăm pe malul măriĭ în un port şi vedem plecînd o corabie *(Fig, 138)*, aceasta la început se vede în întregime, după care apoĭ îndepărtîndu-se din

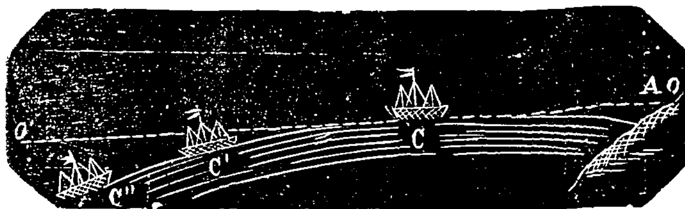
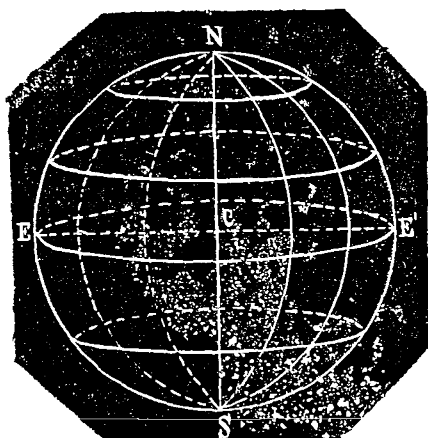


Fig. 139

ce în ce maĭ mult, începem a nu maĭ vede partea de jos a corăbieĭ, după aceea dispare baza catargurilor şi în fine şi vîrful lor, aşa că nu maĭ vedem nimic. Contrariul se întîmplă cînd corabia se apropie de port: vedem apărînd, ca şi cînd ar eşi din apă, maĭ întăĭ vîrfurile catargurilor apoĭ basa lor, şi în fine toată corabia. Dacă pămîntul şi prin urmare şi apele ce se află pe el, ar fi plane ar trebui să vedem totdeauna corabia în întregime şi cînd din cauza distanțeĭ marĭ nu am maĭ putea-o vede, uitîndune cu o lunetă, ar trebui să o vedem din noŭ în întregime. Dacă însă ad-

mitem că pămîntul este rotund, putem foarte bine explica acest lucru. *Eig. 139)*. In adevăr fie A observatorul, a căruĭ orizont e reprezentat prin linia OO'; fie apoĭ C, C' C" pozițiunele succesive ale corăbieĭ. După cele ce știm relativ la proprietățile orizontuluĭ, în poziția C, corabia va fi văzută în întregime, în C' pe jumatate, iar în C" numaĭ vîrfurile catargurilor vor fi vizibile.

Maĭ sunt și alte probe despre rotunzimea pămîntuluĭ precum: forma umbreĭ pămîntuluĭ



Fig, 140

în timpul eclipselor de lună: aceasta fiind rotundă trebue să admitem că si pămîntul, care o produce, e rotund. Apoĭ scoborîrea steleĭ polare cu cît ne apropiem de polul sud, și rîdicarea eĭ de asupra orizontuluĭ, cu cît ne apropiem de polul nord.

In rezumat dară: *pamîntul este rotund*; însă rotunzimea sa nu este perfectă, dar e turtit la polî şi maî umflat la ecvator, avînd ceia ce se zice, forma unuî elipsoid de revoluţiune.

O întrebare însă ni se pune îndată: cum se face că forma pămîntuluî e rotundă, cînd la suprafaţa sa sunt atîtea rădicăturî formate de munţî? Respunsul e uşor de dat: cel maî înalt munte de pe suprafaţa pămîntuluî nu are o înălţime maî mare de a 1/1000 parte din raza pămîntuluî, ceea ce este neglijabil.

Putem închipui la suprafaţa pămîntuluî aceleaşî liniî ce am vĕzut că se închipuesc pe sfera cerească. Maî întâî: *axa pămîntuluĭ* ar fi linia închipuită, în jurul căreia vom vede maî pe urmă că se învărteste pămîntul, iar *poliĭ* ar fi extremităţile unde axa atinge suprafaţa pămîntuluî. Sunt doî polî: *polul nordic* şi *polul sudic*, cel întâî dirijat spre Steaua polară, iar cel al doilea spre partea opusă.

Se numeşte Ecvator urma lasată la suprafaţa pămîntuluî prin un plan ce ar trece prin centrul pămîntuluî perpendicular pe axă; iar sub numele de paralele se înţeleg cercurile formate la suprafaţa pămîntuluî prin planurî paralele cu acel al ecvatoruluî. Meridianele sunt cercurile închipuite la suprafaţa pămîntuluî, formate prin planurî ce ar trece prin axa pămîntuluî *(Fig, 140)*.

Cu ajutorul meridianelor şĭ a paralelelor putem determina poziţiunea unuî loc de pe supra-

fața pămîntuluĭ: pentru aceasta avem nevoe de a da două definițiunĭ:

Se numeşte *longitudine* a unuĭ loc, distanța măsurată pe ecvator între meridianul ce trece prin acel loc şi meridianul luat drept origină; iar sub numele de *latitudine* se înțelege distanța măsurată pe primul meridian de la ecvator şi pănă la paralela ce trece prin locul considerat. Longitudinea este răsăriteană saŭ apusană, după cum este măsurată spre răsărit saŭ spre apus de la primul meridian, iar latitudinea este boreală saŭ australă, după cum e măsurată spre nord saŭ spre sud de la ecvator.

Acum fiindu-ne dat un loc A pe suprafața pămîntuluĭ, să vedem care sunt longitudinea și latitudinea sa (*Fig. 141*). Pentru aceasta vom

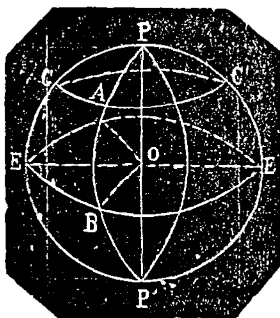


Fig. 141.

duce prin acel punct meridianul PAP′, care tae ecvatorul în punctul B, şi paralela CAC′, care atinge primul meridian în punctul C. Atuncĭ;

distanţa EB măsurată pe ecvator este longitudinea acelui loc şi e orientală; iar distanţa CE măsurată pe primul meridian este latitudinea locului şi este boreală. Dacă din contra: fiindu-ne date longitudinea şi latitudinea acelui loc, am voi să determinăm poziţiunea lui, am proceda aşa: Pornind din punctul E, am lua pe ecvator o distanţă EB egală cu longitudinea locului, care e orientală, şi prin punctul B am duce un meridian; prin urmare pe acest meridian se va afla unde-va locul căutat. Atunci pornind tot din E, am lua pe primul meridian distanţa EC egală cu latitudinea locului, care e nordică; prin punctul C vom duce paralela CC′ care va atinge meridianul PBP în punctul A, care va fi locul căutat.

— Să vedem acum care sunt valorile diverselor elemente ale pămîntului.

Raza ecvatorială are: 6,377,398 metri, iar raza polară numai 6,356,080 metri. Deosebirea de 21,318 metri adică aproape 1/300 din raza ecvatorială represintă turtirea pămîntului. Iar suprafaţa pămîntului este peste 500,000,000 chilometri patraţi.

Pămîntul nu este fix, dar după cum am zis se mişcă împrejurul soarelui şi pe lîngă această mişcare mai are şi o mişcare în jurul seŭ însuşi. Inainte însă de a ne ocupa de aceste mişcări, trebue să studiem soarele.

Soarele.

Dacă observăm soarele, uitîndu-ne la el prin steclă afumată saŭ colorată, îl vedem sub forma unuĭ disc rotund; decĭ şi soarele trebue să fie sferic. Suprafaţa sa însă prezintă nişte pete de formă neregulată, care în interior sunt negre, iar pe margine maĭ deschise; forma şi mărimea acestor pete variază. Pentru a esplica originea lor, astronomiĭ în timpurile din urmă admit că soarele este un corp în stare găzoasă, la o temperatură foarte înaltă şi compus din treĭ păturĭ; în centru să află o pătură foarte ferbinte, care e ca un sîmbure; deasupra eĭ se află o altă pătură la o temperatură maĭ puţin înaltă şi prin urmare maĭ puţin luminoasă; în fine deasupra se află o pătură, care este cea maĭ strălucitoare, dar care e maĭ puţin ferbinte de cît simburele. Insă din neegalitatea de temperatură, la care se află aceste păturĭ, rezultă curenţĭ suitorĭ din centru spre periferie, care curenţĭ întrerupînd pătura luminósă de la suprafaţă, lasă sĕ să vadă pătura a doua, care este maĭ puţin luminoasă, şi formează ast-feliŭ petele de la suprafaţa soareluĭ.

In timpul eclipselor de soare se poate observa, că împrejurul luĭ se află o atmosferă gazoasă; *(Fig. 142)* această atmosferă este însă continuu în o stare de agitare aşa, cum nu ne putem închipui noĭ, din cauza curenteluĭ de gaz hidrogen aprins, ce se formează în ea.

Dacă se observă petele de la suprafaţa soareluĭ se constată că ele nu sunt fixe, dar se

mişcă; în realitate nu petele se mişcă la suprafaţa soareluĭ, dar soarele se mişcă împrejurul seŭ. Aşa ne putem explica pentru ce u-

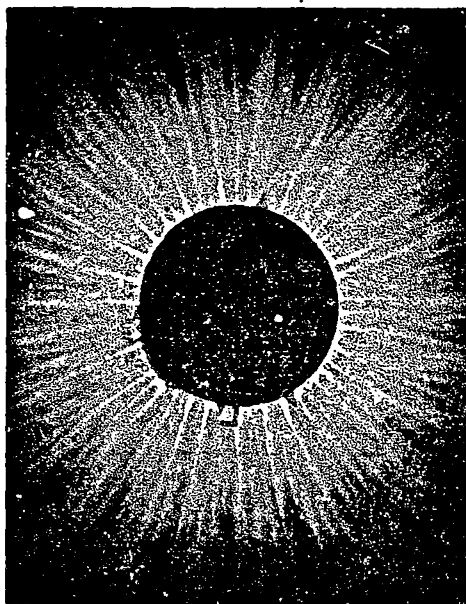


Fig. 142

nele pete apar de la o margine a soareluĭ, percurg apoĭ toată suprafaţa până la cea-l-altă margine unde dispar, şi apoĭ după un timp oare care reapar iarăşĭ la marginea opusă. Unele din aceste pete durează maĭ mult, altele însă dispar înainte de a fi ajuns la margine. S'a constatat din această mişcare a petelor

că: *soarele se învîrteşte în jurul sĕŭ în timp de 25 de zile şi jumătate.*

In afară de această mişcare de rotaţiune, soarele maĭ are şi o mişcare de translaţiune, adică se mişcă în spaţiŭ impreună cu cele-alte planete ce se învîrtesc în jurul sĕŭ.

— Aceste mişcărĭ ale soareluĭ sunt mişcărĭ reale. Dar pe lîngă aceste, soarele maĭ are două mişcărĭ, care sunt însă aparente. Aşa: soarele pare că se învîrteşte în jurul pămîntuluĭ in timp de 24 de ore, şi apoĭ pare că maĭ are şi o altă mişcare, pe care o face în timp de 365 zile. In realitate aceste două mişcărĭ aparente ale soareluĭ, derivă din mişcările reale ale pămîntuluĭ, pe care le vom studia maĭ pe urmă.

Soarele este la o distanţă de 148,650,000 chilometri de la pămînt. Raza soareluĭ este de 108 orĭ cît raza ecvatorială a pămîntuluĭ. In ce priveşte cantitatea de căldură ce trimite soarele într'un an ea este aşa de mare în cît ar topi o pătură de ghiaţă de 30 40 metri de înălţime ce ar acoperi tot pămîntul.

Originea căldureĭ solare încă nu este pe deplin determinată. Uniĭ astronomĭ admit că această căldură este rezultatul reacţiunelor chimice, care se produc între corpurile ce intră în constituţia soareluĭ, iar alţiĭ admit că pe soare cad o mulţime de corpurĭ ce umblă în spaţiŭ, şi că aceste corpurĭ fiind ast-feliŭ oprite în mod brusc, transformă repegiunea lor cîştigată, în căldură, ceea ce întreţine căldura solară. Orĭ care ar fi originea căldureĭ solare este uşor de vĕzut că, eĭ se datoreşte viaţa

pe pămînt. In adevăr, dacă am presupune că ar dispare soarele, de sigur că îndată ar înceta și viața pe pămînt.

Mișcările pămîntuluĭ

Pămîntul are două mișcărĭ: o mișcare de rotațiune împrejurul axeĭ sale, și o mișcare de transacțiune împrejurul soareluĭ.

Mișcarea de rotațiune

Am vĕzut că soarele are o mișcare aparentă împrejurul pămîntuluĭ, pe care o execută în timp de 24 ore. Luînd soarele de la răsăritul sĕŭ, adică din momentul în care apare pe orizont, noĭ îl vedem rădicîndu-se pe ceriŭ pănă la o înălțime oare-care, apoĭ se scoboară în partea opusă, și în fine apune, pentru ca a doua zi să apară iarășĭ în locul de unde a răsărit.

Vom proba maĭ întăĭ că, nu putem admite că soarele se învîrtește în jurul pămîntuluĭ, și apoĭ vom arata cum se explică această aparență.

Maĭ întăĭ dacă am presupune că soarele se învîrtește în jurul pămîntuĭ, atuncĭ ar trebuĭ ca și celelalte planete să se învîrtească în jurul luĭ. Fiind însă că aceste planete sunt la distanțe foarte marĭ de noĭ, ar trebui să se miște cu o repegiune așa de mare, cum noĭ nu ne putem închipui. Pe cînd dacă admitem

că pămîntul se învîrteşte în jurul osieĭ sale, fie-care punct de pe ecvatorul luĭ trebue să percurgă peste 460 metri pe secundă, repegiune pe care noĭ ne o putem foarte bine închipui.

Noĭ am vĕzut în Fizică legile atrageređ corpurilor, şi am zis că, un corp maĭ mare atrage în tot-deauna pe un altul maĭ mic. Pe de altă parte am vĕzut că soarele este cu mult maĭ mare de cît pămîntul, aşa că nu se poate ca un corp maĭ mic să fie centrul, în jurul căruia să se învîrtească soarele şi celelalte corpurĭ, aşa de marĭ.

Dacă pămîntul ar fi fix şi cele-alte corpurĭ s'ar învîrti în jurul sĕŭ, ar trebui ca aceste corpurĭ să se mişte cu repegiunĭ deosebite: cele maĭ departate cu repegiunĭ maĭ marĭ iar cele maĭ apropiate cu repegiunĭ maĭ micĭ, ceia ce e contrar cu ceia ce ştim.

Din toate cele de pănă acum resultă că, e maĭ simplu să admitem că pămîntul se învîrteşfe în jurul osieĭ sale. Vom zice dară:

Pămîntul se învîrteşte în jurul axeĭ sale de la apus la răsărit în timp de 24 oare.

Să vedem acuma, cum ne putem explica mişcarea aparentă a soareluĭ, admiţînd că pămîntul se învirteşte împrejurul axeĭ sale. Fie P pămîntul şi S soarele; presupunem că în A se află observatorul, iar OO′ este orizontul luĭ; el va vede decĭ toate corpurile ce se află deasupra orizontuluĭ, şi nu va vede pe cele ce se află de desubt. In poziţia OO′ observatorul nu vede soarele căcĭ e de desubtul orizontuluĭ;

dar dacă pămîntul s'a învîrtit în senzul indicat de săgeată, atuncĭ în poziţia $O_1 O'_1$ soarele va apăre pe orizont, prin urmare va răsări:

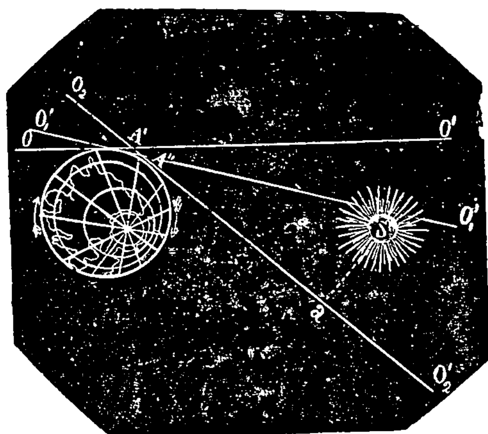


Fig. 143

(fig. 143). În poziţia $O_2 O'_2$, soarele se află la distanţa *Sa* de orizont, ca şi cînd s'ar fi rădicat de această înălţime deasupra orizontuluĭ şi aşa maĭ departe. Vedem dar că, nimic nu este schimbat, cînd admitem că pămîntul se învîrteşte în jurul seŭ.

Mişcarea de translaţiune.

Această mişcare reală a pămîntuluĭ în jurul soareluĭ, ne explică a doua mişcare aparentă a soareluĭ. Iată cum ne dăm samă de această mişcare: Dacă observăm soarele in diferitele epoce ale anuluĭ, vedem că el resare împreună

cu diferitele stele- Aşa, dacă la începutul lunei Iunie resare împreună cu constelaţia *Berbeceluĭ*, după o lună vedem că Berbecele s'a depărtat de la răsărit şi în locul luĭ a venit *Taurul* şi aşa maĭ departe în fie-care lună. Decĭ soarele pare a'şĭ schimba poziţiunea printre stele, iar perioda acesteĭ mişcărĭ e de un an, căcĭ după acest timp soarele resare iarăşĭ împreună cu aceleaşĭ constelaţiĭ.

Noi însă vom proba că în realitate pămîntul se învîrteşte în jurul soareluĭ în timp de un an, şi că mişcarea soareluĭ este numaĭ aparentă.

Cea întăĭ probă despre mişcarea pămîntuluĭ în jurul soareluĭ este că: după legile atracţiuneĭ, corpurile maĭ micĭ trebue să se învîrtească în jurul celor maĭ marĭ: decĭ pămîntul fiind de 1,300,000 orĭ maĭ mic de cît soarele, trebue să se învîrtească în jurul acestuia.

După cum vom vede maĭ pe urmă, toate, planetele se învîrtesc în jurul soareluĭ; dacă admitem că şi pămîntul se învîrteşte în jurul ăoareluĭ, atuncĭ şi el face parte din sistemul solar, ceia ce simplifică lucrurile. Ce complicaţio însă ar fi, cînd am admite că pămîntul e fix şi că soarele împreună cu toate cele-alte planete se învîrtesc în jurul luĭ!

Maĭ sunt în fine şi alte probe că pămîntul se învîrteşte în jurul soareluĭ. Aşa dar vom zice:

Pămîntul se învîrteşte în jurul soareluĭ în timp de 365 de zile saŭ un an, de la răsărit spre apus.

Să vedem acum explicarea ce vom da şi a-

cesteĭ mişcărĭ aparente. Presupunem că avem în T pămîntul şi în S soarele, iar TT′T″T‴ etc. ar fi drumul ce descrie pămîntul în jurul soareluĭ, pe cînd SS′S″S‴ etc. ar fi drumul ce pare că descrie soarele în jurul pămîntuluĭ. Ambele aceste drumurĭ sunt descrise în ace-

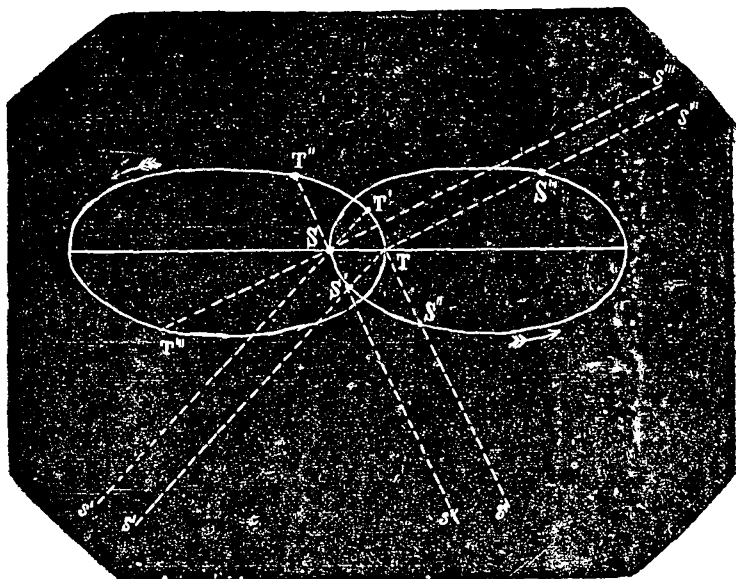


Fig. 144

laş senz de la răsărit spre apus. Presupunem că pămîntul e fix, şi fie SS′S″S‴ poziţiunile succesive ale soareluĭ. Din T, noi vom vede soarele proiectat în s, s′, s″, s‴ şi prin urmare ne pare că se învîrteşte în senzul aratat de săgeată *(Fig. 144)*. Dacă acum presupunem soarele fix în S, şi pămîntul mobil, pentru ca

observatorul de pe pămînt să vadă soarele proiectat pe ceriŭ în pozițiunea s′ e de ajuns ca pămîntul să vie în direcțiunea Ss′′ adică în T′; de asemenea și pentru celelalte pozițiunĭ. Decĭ e de ajuns ca pămîntul să se miște în direcțiunea TT′T″...... pentru ca venind succesiv în posițiunile T′T″T‴ etc. observatorul să vadă soarele în S′S″S‴.... și fiind că arcurile TT′,T″T‴ etc. sunt egale cu SS′,S″S‴ etc. urmează că mișcările se vor produce în acelaș timp.

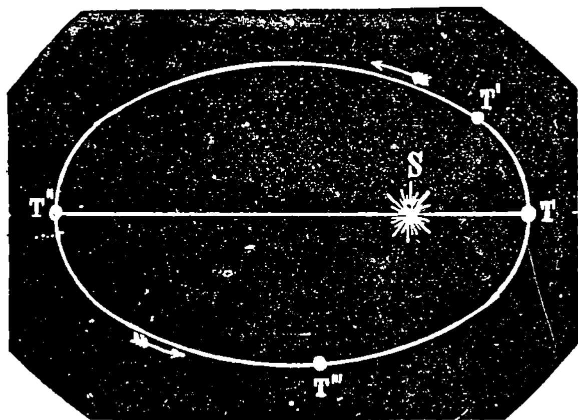


Fig. 145

Drumul pe care pămîntul îl descrie în jurul soareluĭ nu este o circonferință dar o elipsă; prin urmare soarele nu este în centrul circonferințeĭ, dar ocupă unul din focarele aceșteĭ elipse *(Fig 145)*. Aceasta a fost probat prin calcule matematice, asupra cărora nu putem stărui. Decĭ pămîntul în unele pozițiunĭ este

maĭ apropiat, iar în altele maĭ îndepartat de soare.

Se dă numele de *orbită* drumuluĭ descris de pămînt în jurul soareluĭ, iar planul orbiteĭ se numeşte *ecliptică*. Poziţia cea maĭ apropiată a pămîntuluĭ de soare T se numeşte *Perigeŭ* iar cea maĭ îndepărtată T″ se numeşte *Apogeŭ*.

Cunoscînd aceste două mişcărĭ ale pămîntuluĭ, putem explica acuma: cum rezultă ziua şi noaptea şi din ce cauză provine neegalitatea lor; şi cum se formează anotimpurile şi din ce provine neegalitatea lor.

Ziua şi noaptea; neegalitatea lor.

Sub numele de *zi*, se înţelege în cosmografie, timpul ce trece între două răsăriturĭ saŭ două apusurĭ consecutive ale soareluĭ. Acest timp se împarte în două părţĭ, a căror durată nu este aceiaşĭ şi care sunt: *ziua*, adică timpul dintre răsăritul şi apusul soareluĭ, timp în care avem lumină; şi *noaptea*, adică timpul dintre apusul şi răsăritul soareluĭ, timp în care avem întunerec.

Cauzele ce produc ziua şi noaptea sunt 2: opacitatea pămîntuluĭ şi învîrtirea luĭ în jurul axeĭ sale în timp de 24 de oare.

Noĭ am vĕzut că, dacă un corp opac este în faţa altuĭ corp luminos, se formează în dosul luĭ o umbră; decĭ partea corpuluĭ ce se

află în umbră nu primeşte lumină, adecă este în întunerec, în noapte; dacă corpul opac ar fi nemişcat, este uşor de vězut că el ar ave aceiaşĭ faţă întoarsă în tot-deauna spre corpul luminos, prin urmare cea-l-altă parte ar sta într'un întuneric perpetuu. Dacă însă corpul opac se învîrteşte în jurul axeĭ sale, atuncĭ se observă că, un punct oare care de pe suprafaţa sa, va trece succesiv din lumină în întunerec şi din întunerec iarăşĭ în lumină, şi aşa maĭ departe.

Încă maĭ mult: dacă corpul opac ar fi aşezat aşa ca, linia de separaţie între lumină şi întunerec să conţină tot-deauna ceĭ doĭ polĭ aĭ axeĭ, în jurul căreia se face învîrtirea, partea luminată ar fi tot-deauna egală cu acea în întunerec pentru orĭ ce punct luat pe suprafaţa aceluĭ corp; dacă însă axa, în jurul căreia se face învîrtirea este înclinată, aşa că linia de separaţie între întunerec şi lumină, nu conţine poliĭ, atuncĭ putem vede că, cu cît punctul va fi maĭ aproape de polĭ, cu atît va fi maĭ mare şi deosebirea între timpul cît el stă în întunerec şi în lumină; contrarul se va întîmpla pentru un punct luat pe ecvator saŭ în apropiere de el.

Aplicînd aceste cunoştinţĭ la pămînt şi soare rezultă următoarele: Din cauză că axa pămîntuluĭ este înclinată pe planul eclipticeĭ, cercul care formează separaţia între partea luminată şi cea întunecată şi care se numeşte *cerc de iluminaţie* nu trece prin ceĭ doĭ polĭ aĭ pămîntuluĭ de cît de două orĭ pe an, cînd pe

toată suprafaţa pămîntuluĭ ziua este egală cu noaptea. Aceste două epoce sunt: 21 Martie şi 23 Septembre, care se numesc *Ecvinopţiĭ* *(Fig. 146)*. In toate cele alte epoce ziua nu este egală cu noaptea; deosebirea cea maĭ mare între zi şi noapte este la 21 Iunie şi 21 Decembre, epoce numite *solstiţiĭ* şi anume: la 21 Iunie ziua este cea maĭ mare şi noaptea cea maĭ mică şi la 21 Decembrie e contrarul*). *(Fig. 147)*.

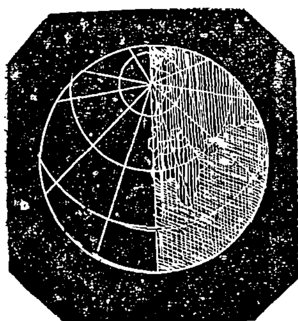


Fig. 146

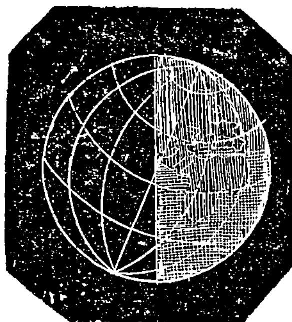


Fig. 147

Vom pute da o interpretare geometrică acestuĭ lucru în figura alăturată *(Fig. 148)*. In T şi T″ avem pămîntul în cele două Ecvinopţiĭ. Vedem că toate paralelele sunt tăete în două părţĭ egale în toată suprafaţa pămîntuluĭ, de către cercul de iluminaţie: pe cînd în T′ şi T‴ vedem paralele tăete în părţĭ neegale de către acelaş cerc de iluminaţie, în

---

*) Vorbind despre emisfera în care ne aflăm noĭ.

toate părţile, afară de ecvator, unde prin urmare în tot timpul anuluĭ ziua este egală cu

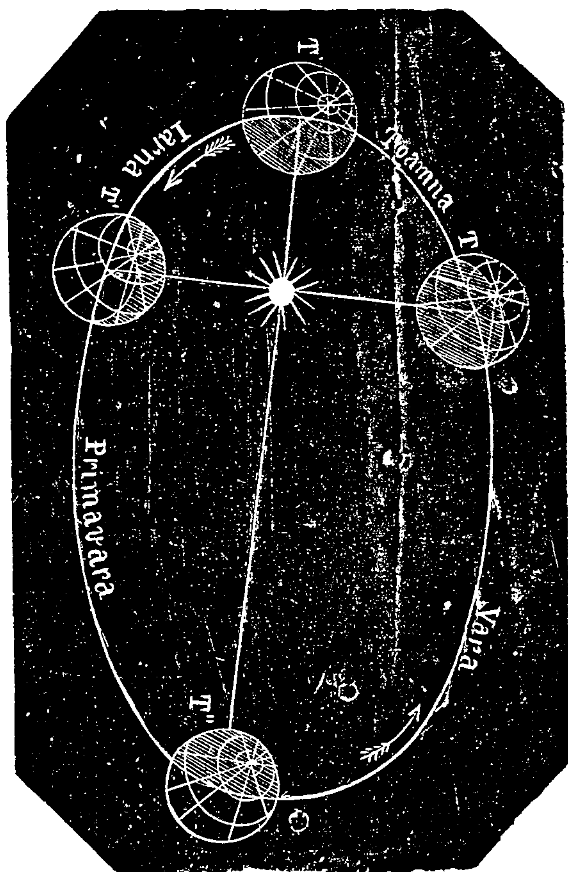


Fig. 148

noaptea. Neegalitatea cea maĭ mare între zi şĭ noapte va fi prin urmare la polĭ, unde ziua va dura 6 lunĭ, iar noaptea cele alte 6 lunĭ din an.

Din observarea figureĭ precedente maĭ putem constata încă faptul următor; pe cînd în emisfera australă este ziua cea maĭ mare în cea boreală este maĭ mică şi vice-versa.

In definitiv dară: *neegalitatea zilelor şi a nopţilor în diverse puncte de pe suprafaţa pămîntuluĭ rezultă din cauză, că cercul de iluminaţie nu trece totdeauna prin ceĭ doĭ polĭ*, ceea ce se poate exprima şi ast-feliŭ: *înclinarea axeĭ pămîntuluĭ pe planul eclipticeĭ produce neegalitatea zileĭ şi a nopţeĭ.* Această înclinare este cam de 66,033′.

Anotimpurĭ şi climate.

Am zis că, pămîntul se învîrteşte în jurul soareluĭ în timp de 365 zile, care constitue anul. Am văzut însă că, anul prezintă 4 date importante care sunt: *ecvinopţiul de primavară*, care are loc la 21 Martie, *solstiţiul de vară*, care are loc la 22 Iunie, *ecvinopţiul de toamnă*, care are loc la 23 Septembrie *şi solstiţiul de iarnă*, care are loc la 22 Decembre.

Timpul cuprins între fie-care din aceste epoce şi cea următoare constitue un *anotimp*; prin urmare sunt 4 anotimpurĭ: *Primavara*, care durează 92 zile şi 21 óre, de la ecvinopţiul de primăvară până la solstiţiul de vară; *Vara*, durează 93 zile, şi 14 ore, de la solstiţiul de vară până la ecvinopţiul de toamnă; *Toamna* durează 89 zile şi 17 ore, de la ecvinopţiul de toamnă la solstiţiul de iarnă şi *Iarna*, ce du-

rează 89 zile şi 1 oră, de la solstiţiul de iarnă până la ecvinopţiul de primăvară.

Vedem din numerele precedente că, anotimpurile nu sunt egale; vara este cea maĭ mare şi iarna cea maĭ mică. Această neegalitate se poate explica în următorul mod.

Pămîntul nu descrie în jurul soareluĭ un drum circular: am văzut că ecliptica este o elipsă, în unul din focarele căreia se află soarele. Maĭ vedem apoĭ că, liniile ecvinopţilor şi a solstiţiilor nu corespund cu axele elipseĭ, ceea ce împarte elipsa în 4 părţĭ neegale. (Vezĭ figura precedentă).

In acelaş timp se maĭ constată că, în T, pămîntul este maĭ apropiet de soare, şi în T‴ este maĭ îndepărtat; prin urmare în apropiere de T‴ se va mişca maĭ încet. Ar urma dar că, în T′ să fie maĭ caldă de cît în T‴ pentru locuitoriĭ din regiunea boreală. Insă observăm pe de o parte, că în T′ zilele sunt maĭ scurte de cît nopţile şi în acelaş timp pămîntul fiind maĭ înclinat în partea opusă cu soarele, razele acestuia vor căde maĭ oblic pe suprafaţa luĭ, care nu va ave timp suficient a se încălzi şi va fi prin urmare frig; vom ave *iarnă*. In T‴, pămîntul de şi maĭ departe de soare, va primi însă razele soareluĭ maĭ multă vreme perpendicular, din cauză că este mult maĭ înclinat spre soare: va fi deci cald şi vom ave *vara*. Contrarul se va întîmpla pentru regiunea australă.

Rezultă dară că: *neegalitatea anotimpurilor provine din cauză că, liniile solstiţiilor*

şi a ecvinopţiilor împart ecliptica în părţĭ neegale.

— Căldura fiind ast-fel distribuită şi ea în mod neegal, suprafaţa pămîntuluĭ a fost împărţită în treĭ părţĭ numite *zone*: *Zona tropicală* cuprinsă între tropicele CC′ şi DD′ *(fig. 149)*. *Zonele stîmpărate* cuprinse între cercurile tropicale CC′ şi DD′, şi cercurile polare

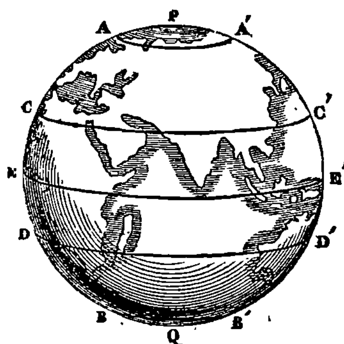


Fig. 149.

AA′, şi BB′ şi *Zonele ingheţate* cuprinse între cercurile polare şi polurĭ. Dupa cum o localitate se afla în una saŭ alta din aceste zone, se zice că are *clima tropicală saŭ ferbinte, stîmparată şi ingheţată.*

După ce am studiat pămîntul şi soarele, precum şi fenomenele la care daŭ naştere mişcările lor, să ne ocupăm de satelitul pămîntului, care este *luna*.

Luna

Luna este satelitul pămîntuluĭ, adică se învîrteşte împrejurul pămîntuluĭ. Ea însă nu ni

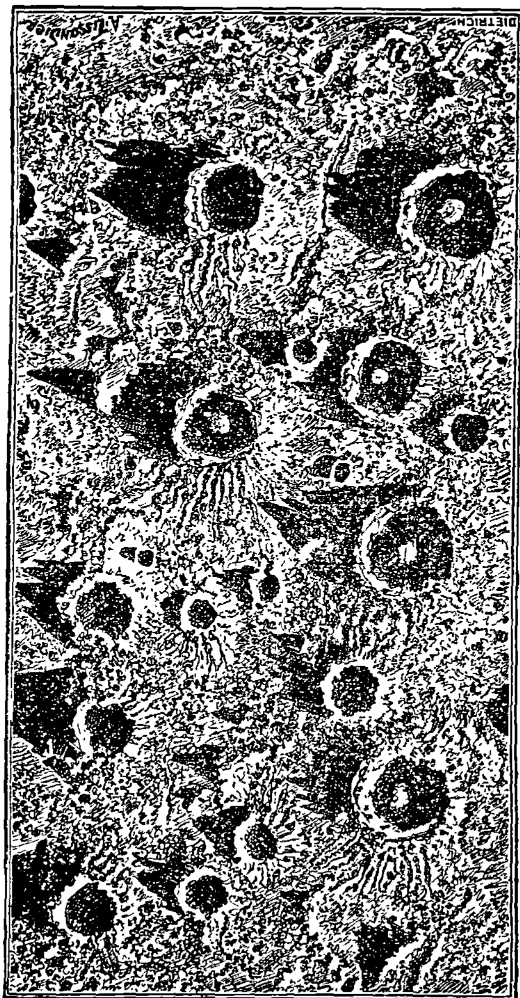


Fig. 150.

se prezintă totdeauna cu acelaş aspect; considerată însă cînd ni se prezintă ca şi soarele sub forma unuĭ disc, vedem maĭ întăĭ, că ea nu ne dă lumină de cît în timpul nopţiĭ, şi apoĭ că această lumină, lipsită aproape complect de căldură, este cu mult maĭ slabă de cît a soareluĭ, de aceea noĭ o putem privi cu ochiĭ liberĭ. Observînd luna cînd ne apare sub formă de disc, vom vede că, pe suprafaţa sa se vĕd maĭ multe pete negre, cărora în timpurile vechĭ se dădeaŭ diferite explicaţiĭ iar astă-zĭ se ştie că sunt provenite din umbra, pe care o formează munţiĭ din lună, *(Fig. 150)*. In urma unor studiĭ foarte aprofundate făcute asupra luneĭ s'a constatat că: munţiĭ din lună sunt nişte vulcanĭ stinşĭ, cariĭ aŭ une-orĭ înălţimĭ destul de marĭ (până la 7600 metri); apoĭ s'a maĭ constatat că: în lună nu este apă, nicĭ aer, şi prin urmare nicĭ animale saŭ vegetale.

Luna este aproape de 49 orĭ maĭ mică de cît pămîntul, şi prin urmare, mult maĭ mică de cît soarele; dacă însă luna ne apare cu o mărime aproape egală cu a soareluĭ, cauza este, că e mult maĭ aproape de pămînt; distanţa între lună şi pămînt este de 380,000 chilometri, adică a 1/400 parte din distanţa între soare şi pămînt.

Luna învîrtindu-sse împrejurul pămîntuluĭ, trebue să se învîrtească împreună cu aceasta împrejurul soareluĭ. Prin urmare luna are 3

mişcărĭ: una împrejurul sĕŭ însuşĭ, alta împrejurul pămîntuluĭ, şi alta în jurul soareluĭ. — Că luna se învîrteşte în jurul sĕŭ ne putem convinge după aceia că, ea ne arată totdeauna aceiaşĭ faţă, căcĭ, dacă nu s'ar învîrti în jurul sĕŭ ar trebui să schimbe faţa ce ne prezintă. Insă se întîmplă că această mişcare se petrece tot în acelaş timp în care luna face şi o mişcare complectă în jurul pămîntuluĭ.

Dar mişcarea care ne interesează pe noĭ maĭ mult este: mişcarea în jurul pămîntuluĭ, care dă naştere fenomenuluĭ numit *fazele luneĭ.*



Fig. 151.

Să vedem maĭ intăiŭ cum ni se prezintă fazele luneĭ, şi apoĭ vom căuta să le dăm explicare.

Să presupunem că începem a observa luna în momentul cînd ea începe să apară: atuncĭ ea are forma uneĭ secerĭ foarte înguste *(Fig. 151)*; în acest timp vedem luna îndată după apusul soareluĭ, aşa că ea nu stă mult pe ceriŭ, dar apune curînd. In zilele următoare apare din ce în ce maĭ tărziŭ după apusul soareluĭ, şi în acelaş timp discul sĕŭ se îngroaşă. După 7 zile vedem luna răsărind şi apunînd cu 6 ore maĭ tărziŭ de cît soarele; atuncĭ ea se prezinta sub forma uneĭ semi-circonferinţe şi se numeşte *sfertul întăĭ (Fig. 152)*. In urmă, partea luminoasă a luneĭ creşte şi maĭ mult aşa că, după alte 7 zile ea are aspectul unuĭ disc complect; atuncĭ avem *lună plină*; ea răsare atuncĭ la 6 ore şi

luminează toată noaptea; din acest moment lună începe a descrește, discul începe a se mînca în partea opusă de unde a crescut. ajunge din noŭ la forma unuĭ semi-cerc, cînd se numește *șfertul al doilea*, apoĭ a uneĭ secerĭ, și în fine dispare, cînd se numește *lună nouă.*

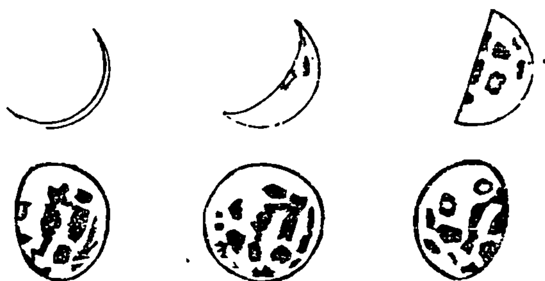


Fig. 152.

Vedem de aicĭ că, fazele luneĭ aŭ o perioadă de 4 orĭ 7 zile, adică 28 zile, care perioadă poartă numele de *Lunațiune.*

Pentru a explica producerea fazelor luneĭ vom presupune pămîntul în T, iar pe cercul LL′L″... pozițiunile succesive ale luneĭ *(fig. 153).*

Soarele, care este foarte departe, trimete raze paralele, care cad și pe pămînt și pe lună; lumina de pe lună se va reflecta în parte eĭ va veni să ilumineze partea pămîntuluĭ care se află în întuneric, adică unde este noapte. Să luăm pozițiunile diverse ale luneĭ, în acelaș ordin cum le-am observat. Cînd luna este în L, ea ocupă poziția între pămînt și soare, așa că observatorul de pe pămînt nu vede de cît partea întunecată a luneĭ, saŭ maĭ bine zis nu vede

nimic; atuncĭ avem *lună nouă*: în L' cercul de iluminaţie nu se confundă cu conturul aparent, al luneĭ, aşa că, de pe pămînt se va vede o mică parte luminată: vom ave atuncĭ luna sub forma uneĭ secerĭ. In L'' avem cercul de iluminaţie perpendicular pe conturul aparent. aşa că vom ave *şfertul întâĭ*. In L^{IV} cercul de

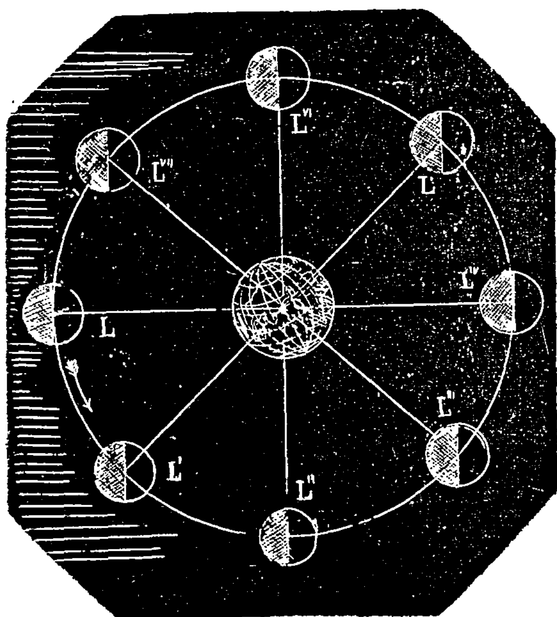


Fig. 153.

iluminaţie iarăşĭ se confundă cu conturul aparent, şi fiind că pămîntul se află între lună, şi soare, vom vede întreg discul luneĭ: vom ave *lună plină*: şi aşa maĭ departe: în L^{VI} vom ave şfertul din urmă, apoĭ în L din noŭ lună

nouă. Observăm că şi din construcţia grafică apare acelaş lucru ca şi din observaţie: coarnele luneĭ sunt întoarse în tot deauna în partea opusă soareluĭ; în periodă întăia ele sunt întoarse în sus, iar în a doua sunt intoarse în jos.

Eclipsele.

Unul din fenomenele astronomice, care a avut o maĭ mare influenţă asupra lumeĭ, este fără îndoială fenomenul eclipselor. Ele constaŭ în întunecarea totală saŭ parţială a luneĭ saŭ a soareluĭ, la epoce care astă-zĭ sunt cunoscute de maĭ înainte. Aceste eclipse pot fi de două felurĭ: eclipse de lună saŭ de soare.

Eclipsă de lună. Pentru ca o eclipsă de lună să aibă loc trebue ca, între lună și soare să se interpună un corp opac. Acest corp opac nu poate fi altul de cît pămîntul, care este opac și proiectează în dosul luĭ o umbră: cînd luna în mișcarea sa vine în conul de umbră produs de pămînt atuncĭ se produce eclipsă. Această eclipsă este *totală* cînd întreg discul luneĭ este acoperit de umbră; iar în cazul cînd numaĭ o parte a disculuĭ e acoperită de umbră, se zice că este eclipsă *parţială*.

Se presupune în S soarele şi în T pămîntul: *(Fig. 154)* acesta formează în dosul luĭ un con de umbră, în care luna L poate întra în cursul mişcăreĭ sale în jurul pămîntuluĭ. De aceea vedem maĭ întăĭ o margine a luneĭ întunecîn-

du-se din ce în ce, apoĭ apare umbra adevarată, care acopere încetul cu încetul, sau toată suprafaţa luneĭ saŭ numaĭ o parte, după cum eclipsa este totală saŭ parţială; după ce eclipsa

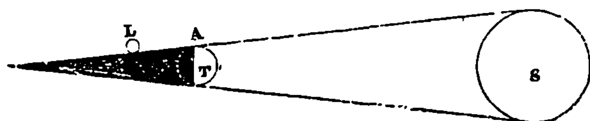


Fig. 154

a ajuns maximul seŭ, vedem apărînd din noŭ discul luneĭ din partea unde a început să dispară maĭ întâĭ; partea luminată creşte din ce în ce şi în fine eclipsa fiind terminată, luna remîne strălucitoare în toată suprafaţa sa.

In urma observaţiilor făcute asupra unuĭ mare numĕr de eclipse s'a constatat că: durata uneĭ eclipse nu poate trece peste 2 oare.

Din cele de până acum ar urma, că de cîte orĭ pămîntul se află între lună şi soare, să fie eclipsă: aceasta ar ave loc de cîte orĭ am ave lună plină. Insă în realitate maĭ trebue o condiţiune, pentru ca eclipsa să aibă loc: trebue ca centrele soareluĭ, a pămîntuluĭ şi a luneĭ să fie pe aceiaşĭ linie dreaptă, ceea ce nu se întîmplă de cît în anumite epoce, din cauză că, planul în care se învîrteşte luna în jurul pămîntuluĭ nu coincide cu acel al eclipticeĭ.

Astronomiĭ bazaţĭ pe cunoştinţele ce aŭ despre lună, aŭ ajuns să prezică la începutul fiecăruĭ an posibilitatea şi numĕrul eclipselor de lună ce vor ave loc în cursul aceluĭ an. A-

ceastă prezicere nu este alt ceva de cît rezultatul calculelor.

Eclipse de soare. Eclipsele de soare sunt mult maĭ interesante de cît acele de lună: ele chiar aŭ avut o influență maĭ mare asupra spiritelor oamenilor din vechime, cariĭ credeaŭ că eclipsele de soare sunt preziceri şi semne trimise de la D-zeŭ, despre o mare nenorocire: resboiŭ, foamete, foc saŭ alt ceva ce are să urmeze după eclipsă.

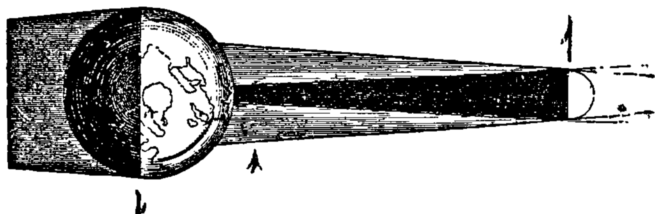


Fig. 155.

Eclipsele de soare aŭ loc de cîte orĭ luna în mişcarea sa în jurul pămîntuluĭ, se interpune între soare şi pămînt *(Fig. 155)*. Şi aci trebuesc aceleaşĭ condițiunĭ pentru ca eclipsa să aibă loc: soarele, luna şi pămîntul trebue să fie pe aceiaşĭ linie dreaptă.

La eclipsele de soare se pot întîmpla treĭ lucrurĭ: saŭ că întreg discul soareluĭ dispare şi atuncĭ se zice *eclipsă totală*; saŭ nu se vede de cît o parte din el, şi atuncĭ avem *eclipsă parțială*, saŭ în fine cînd mijlocul este întunecat şi nu se vede de cît o margine mică

luminoasă de jur împrejur, şi atuncĭ avem *eclipsa inelară (Fig. 156).*

Aceasta se poate explica ast-feliŭ: luna fiind un corp rotund şi opac, produce în dosul eĭ şi umbră şi penumbră, care întâlnesc pămîntul. Pe suprafaţa pămîntuluĭ vom ave dar, eclipsă parţială, cînd ne vom afla în conul de penumbră, conul de umbră însă atingînd pămîntul: cînd însă nu conul de umbră atinge pămîntul ci numaĭ prelungirea sa, are loc eclipsa inelară: în fine eclipsa este totală pentru locurile atinse direct de umbra luneĭ.

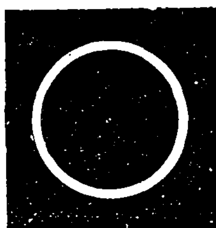


Fig. 156.

Nu trebue să credem din cele precedente că lungimea conuluĭ de umbră a luneĭ variază: ceea ce variază este distanţa între lună şi pămînt, şi de aceea cîte o dată conul de umbră atinge pămîntul iar alte orĭ nu.

Timpul cît durează o eclipsă este variabil; la ecvator eclipsele durează maĭ mult de cît în regiunele noastre.

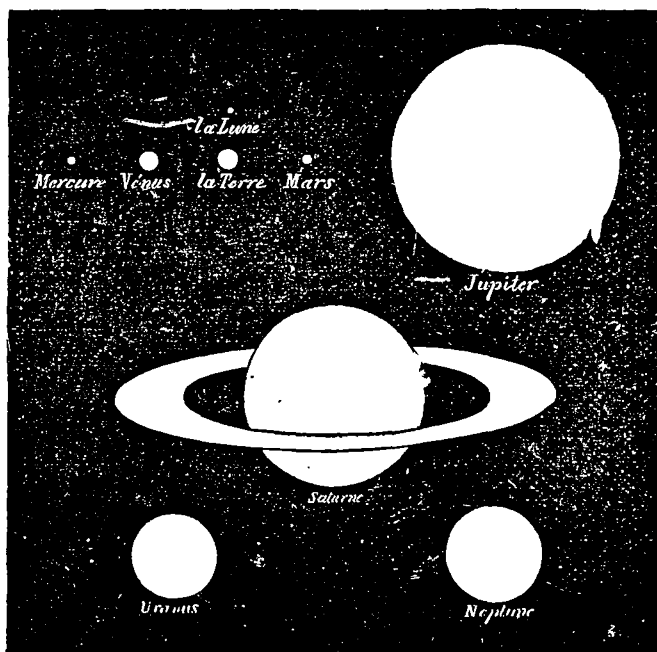
In ce priveşte numĕrul eclipselor de soare şi de lună, se constată că: eclipsele de soare, se produc maĭ des de cît cele de lună: însă noĭ vedem maĭ de multe orĭ eclipsele de lună de cît de soare din cauză că, eclipsele de lună sunt văzute pe o emisferă întreagă a pămîntuluĭ, pe cînd acele de soare nu sunt văzute de cît pe o mică parte din suprafaţa pămîntuluĭ.

S'a calculat că: pe întreaga suprafaţă a pămîntuluĭ în 18 anĭ trebue să fie 29 eclipse de

lună și 41 de soare. Din aceste, pentru o localitate dată sunt 3 eclipse de lună pentru una de soare.

Planete.

Am văzut că, sub numele general de Planete se înțeleg corpurile care se învîrtesc în jurul



Fig, 157

soareluĭ. Dintre ele am studiat Pămîntul și ne rămîne de studiat și pe cele-alte.

Forma și dimensiunele planetelor variază foarte mult. Dintre toate cea maĭ mare este Jupiter apoĭ Saturn, care are în jurul sĕŭ și un inel, Neptun, Uranus, Pămîntul etc. *(Fig 157)*. Toate planetele mișcîndu-se atît în jurul soareluĭ cît și în jurul lor însușĭ, prezintă, cînd sunt observate maĭ mult timp, niște faze analóge cu acele ce prezintă luna.

Planetele se împart în 2 grupe: *planete inferioare*, adică acele ce sunt cuprinse între Soare și Pămînt, și *Planete superioare*, care se află dincolo de pămînt. Afară de aceste planete, se maĭ cunosc așa numitele *Planete micĭ* cuprinse intre Marte și Jupiter.

Vom intra acum in studiul detaliat al planetelor.

Mercur. Este planeta cea maĭ apropietă de soare și din această cauză se vede foarte rar: este de vre-o 18 orĭ maĭ mic de cît pămîntul, și se află la o distanță de 14 milioane de leghe de soare. S'a observat pe suprafața luĭ niște pete ce provin de la umbra produsă de munțiĭ ce se află pe el: are de asemenea și atmosferă. Invîrtirea în jurul soareluĭ o face în 88 de zile iar în jurul sĕŭ în 24 de ore și 5 m.

Venus. Este planeta căreia noĭ dăm numele de *Luceafăr* de seară saŭ de dimineață. Din toate planetele, Venus este acea ce se apropie maĭ mult de pămînt; are atmosferă, continente; apoĭ se observă că în atmosfera sa se formează nourĭ etc, Venus se învîrtește în jurul soareluĭ în 224 zile, iar în jurul seŭ însușĭ în 23 e și jumătate. Este aproape tot așa de mare

ca pămîntul. In fine Venus este planeta care ne prezintă faze ca şi Luna *(Fig. 158)*

— Nicĭ Mercur nicĭ Venus nu prezintă sateliţĭ. Vom vede însă că, planetele superioare prezintă.

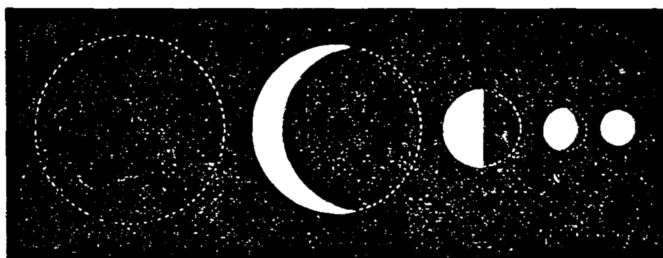


Fig. 158.

Marte. Este planeta ce urmează îndată după pămînt. Cînd se observă Marte, se recunoaşte pe el maĭ întăĭ două zone albe, care sunt situate la polĭ, şi a căror întindere variază *(Fig. 159)* se crede că ele sunt formate din gheaţă. Se observă apoĭ regiunĭ colorate în roş, care par a fi continentele, iar mările par a ocupa o mică suprafaţă.

Marte se învîrteşte în jurul seŭ în 24 ore şi 37 minute, adică aproape cît şi pămîntul; mişcarea de revoluţiune se face însă în un timp duplu de cît la noĭ.

Marte are doĭ sateliţĭ descoperiţĭ la 1877 în America.

Jupiter. Jupiter este cea maĭ mare din planete: e aproape de 1300 orĭ cît pămîntul; cu

toate că este mult maĭ departe de cît Marte o putem vede chiar cu ochiĭ liberĭ, şi se poate recunoaşte după culoarea sa galbănă. Observat cu instrumentele, se văd pe discul seŭ nişte bande alternativ albe şi gri, parelele cu ecvatorul *(Fig. 160)*. Jupiter se învîrteşte în ju-

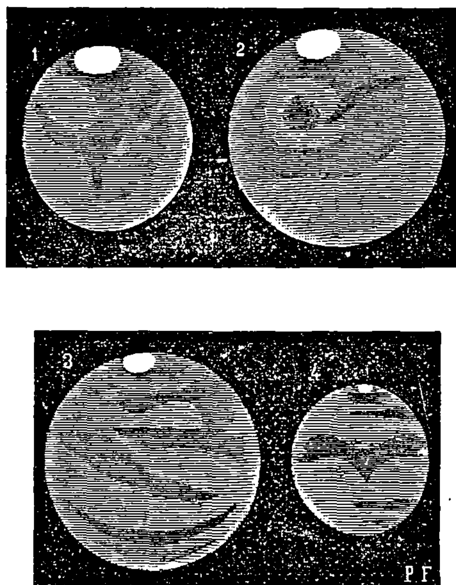


Fig. 159.

rul sĕŭ în 9 oare 50 minute; iar mişcarea în jurul soareluĭ se face în 12 anĭ.

Jupiter arę 4 sateliţĭ, cariĭ aŭ fost descoperiţĭ de către Galileŭ.

Saturn. Saturn este după Jupiter cea maĭ mare dintre planete. Cu toate că e aşa de de-

parte se vede cu ochĭ liberĭ. Cînd îl observăm cu instrumentele, îl vedem încunjurat de un inel,



Fig. 160

iar pe suprafața sa vedem bande paralele cu ecvatorul *(Fig. 161)*

Saturn se învîrtește în jurul seŭ în timp de 10 ore: se învîrtește în jurul soareluĭ în 29 anĭ și jumătate.

In afară de inelul seu, Saturn maĭ are și 8 sateliţĭ ce se învîrtesc în jurul sĕu.

Uranus. Este una din planetele descoperite în timpurile moderne. Nu se știe care e timpul mișcăreĭ sale de revoluție, din cauză că e foarte greŭ de observat: mișcarea de translație

o face în timp de 84 de anĭ. Uranus se vede cu ochiul sub forma uneĭ stele, al căruĭ disc este puțin turtit. Are 4 sateliţĭ.

— Calculîndu-se, care ar fi drumul ce ar trebui să descrie Uranus, dacă după dînsul nu ar maĭ exista o altă planetă, astronomiĭ *Bouvard* şi *Leverrier* au dedus existenţa uneĭ alte pla-

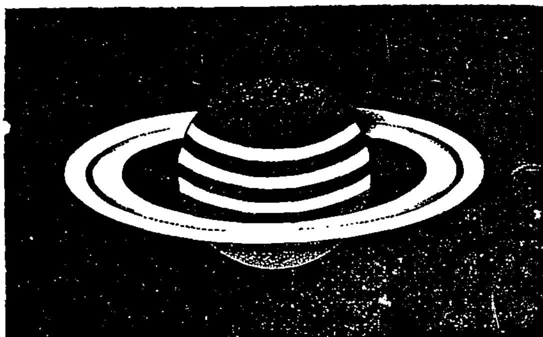


Fig. 161

nete ce, după rezultatele calculelor lor, trebuit să urmeze după Uranus; ïar maĭ tărziŭ astronomul Galle. a găsit chiar această planetă în locul arătat prin calculele celor alţĭ astronomĭ şi a numit-o: *Neptun*, care este prin urmare ultima planetă a sistemuluĭ nostru solar. Mişcarea sa de translaţie se face în 165 anĭ. Neptun posedă un satelit.

Cometiĭ.

Cometiĭ numițĭ și *stele cu coadă*, aŭ avut o mare influență asupra spiritelor oamenilor vechĭ,

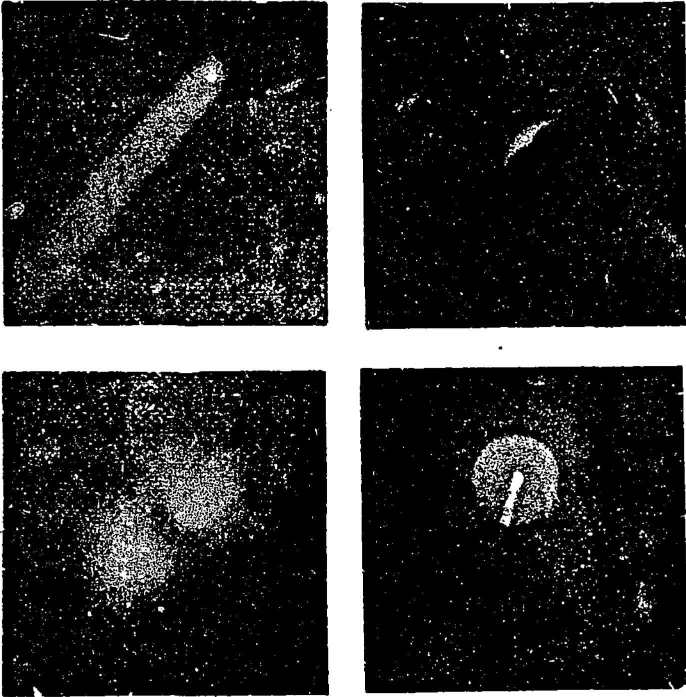


Fig. 162

carĭ credeaŭ că, cometiĭ ca și eclipsele sunt semnele precursoriĭ a unor marĭ nenorocirĭ. Astă-zĭ însă este constatat că cometiĭ sunt cor-

purĭ, care fac parte din sistemul solar, adică se învîrtesc în jurul soareluĭ. Drumurile însă descrise de aceştĭ corpĭ sunt nişte elipse aşa de lungite, în cît mişcarea lor de translaţie e foarte lungă. Cometiĭ însă nu sunt corpurĭ solide ca planetele, dar formaţĭ din gazurĭ, căcĭ prin eĭ se pot vede cele alte stele în dreptul cărora trec. Un comet e compus din o parte maĭ luminată numită *miez* şi din o *coadă*, care de ordinar este foarte variabilă în privinţa formeĭ şi a lungimeĭ. Aşa figurile alăturate *(Fig. 162)*, ne pot da o ideie despre schimbarea în aspectul unuĭ Comet. Cîte odată coada cometilor ajunge a avea lungimĭ foarte marĭ. Lumina cometilor nu este propie dar este reflectată de la soare; de aceea eĭ prezintă maximul de stralucire cînd sunt aproape de soare. Pe lîngă aceasta s'a maĭ observat că coada cometilor este îndreptată totdeauna în partea opusă soareluĭ.

Numĕrul Cometilor cunoscutĭ şĭ studiaţĭ pănă acum este destul de mare. Dintre ceĭ maĭ însemnaţĭ putem cita: cometul din anul 1882, care s'a vĕzut destul de bine în timpul zileĭ în apropiere de soare. *(Fig. 163)*, ne arată aspectul acestuĭ comet vĕzut în America de sud, cînd se afla în toată desvoltarea sa. Acest comet a produs o impresiune vie asupra tuturor acelor ce au avut ocasiune a-l vede.

Cometiĭ pentru noĭ astă-zĭ nu maĭ sunt ceea ce eraŭ pentru ceĭ din anticitate. Multă vreme se credea că e posibilă întîlnirea unuĭ comet cu pămîntul şi de aicĭ se presupuneaŭ o mul-

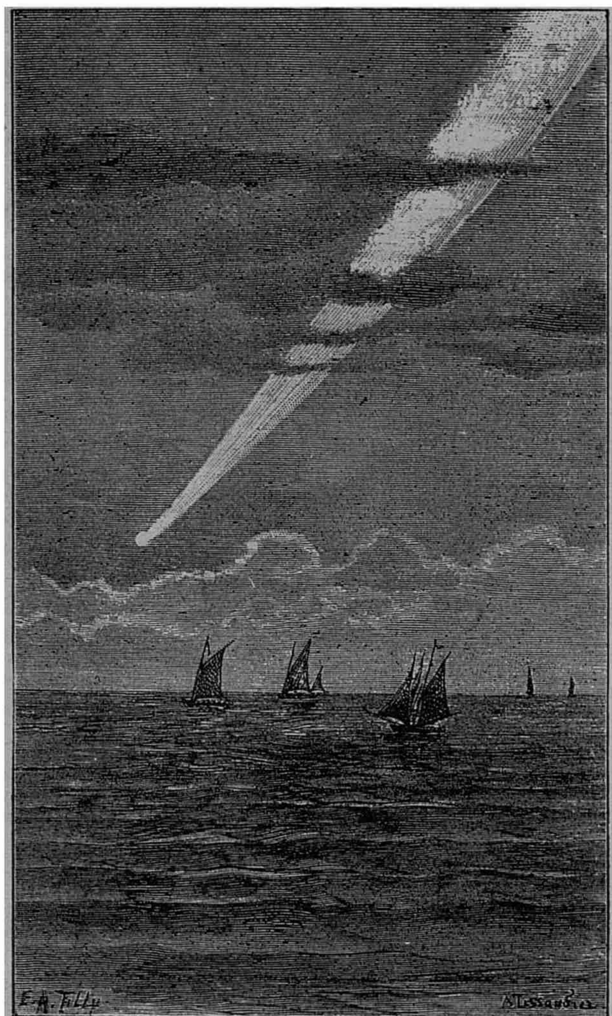


Fig. 163

ţime de nenorociri ce-ar rezulta din o asemenea întâlnire. Este demonstrat însă astă-zĭ că o asemenea întîlnire nu e de cît problematică, de oare-ce, ea a avut încă loc: şi apoĭ, chiar dacă ea ar avea loc; efectul produs nu ar fi altul de cît acel al amestecăreĭ uneĭ părţĭ din gazul ce întră în constituţia acestuĭ comet, cu atmosfera pămîntuluĭ, ceea ce de sigur ar produce efecte dezastroase, cînd gazul ar fi nerespirabil, precum azot, anhidridă carbonică etc.

FINE.

ERATĂ

Pag. 26	rîndul	3	de sus.	In loc de	centegrad	citeşte	centigrad
„ 37	„	13	„ „	„ „	Sud-est	„	Sud-vest
„ „	„	3	„ jos	„ „	Suffa	„	Suflă
„ 39	„	1	„ „	„ „	ordinas	„	ordinar
„ 47	„	2	„ „	„ „	MABM'"	„	MABM'
„ 48	„	1	„ sus	„ „	N'BM"	„	N'BM'
„ 62	„	8	„ „	„ „	coaducătoare		conducătoare
„ 68	„	3	„ „	„ „	eiectricitate	„	electricitate
„ 77	„	17	„ „	„ „	alamă	„	aramă
„ „	„	8	„ jos	„ „	Paggendorf	„	Pogendorf
„ 82	„	7	„ „	„ „	pe la	„	de la
„ 87	„	7	„ sus	„ „	czezut	„	crezut
„ 118	„	3	„ jos	„ „	pe norp	„	de nord
„ 120	„	16	„ „	„ „	Sicintul	„	Sicnitul
„ „	„	13	„ „	„ „	Trahitut	„	Trahitul
„ „	„	11	„ „	„ „	Grefuĭ	„	Grezul
„ „	„	10	„ „	„ „	Cooglomerate		Conglomerate
„ 121	„	1	„ „	„ „	Deronianul	„	Devonianul
„ 125	„	8	„ sus	„ „	Auvinţi şi belaminţi	„	Amoniţĭ şi belamiţĭ
„ „	„	7	„ jos	„ „	Rudiţĭ	„	Rudiştĭ.
„ 126	„	8	„ „	„ „	Ologaceŭ	„	Oligocen
„ „	„	3	„ „	„ „	Topirul	„	Tapirul
„ 127	„	3	„ „	„ „	Soess	„	Loess
„ „	„	1	„ „	„ „	Cerbieĭ	„	Cerbi
„ 154	„	7	„ „	„ „	Arachinde	„	Arachnide
„ 158	„	1	„ sus	„ „	unele	„	moale
„ 160	„	5	„ „	„ „	Fig. 106	„	Fig, 107.
„ 170	„	4	„ jos	„ „	Caventau	„	Caventon